

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-034229

(43)Date of publication of application : 09.02.2001

(51)Int.Cl.

G09G 3/28

G09G 3/20

H04N 5/66

(21)Application number : 2000-109869

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO.  
LTD

(22)Date of filing : 11.04.2000

(72)Inventor : KAWAHARA ISAO

(30)Priority

Priority number : 11103590  
11135290Priority date : 12.04.1999  
17.05.1999

Priority country : JP

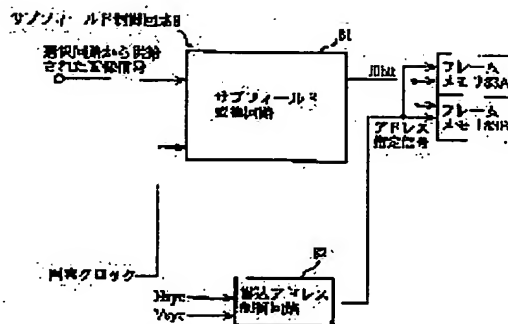
JP

## (54) PICTURE DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To display a picture having a really wide dynamic range by increasing a ratio of a maximum value to a minimum value of a brightness value displayable within a same screen, by including a sub-field of which the brightness weight is made smaller than a half of a brightness weight of a sub-field having the next largest brightness weight.

SOLUTION: A sub-field conversion part 81 receives the supply of a picture signal from a selection circuit, and converts a picture signal corresponding to each pixel into field information having a predetermined prescribed weighting. To expand a dynamic range, when the combinations of all selectable brightness values are rearranged in order of brightness value, a sub-field control circuit 8 is able to generate a jumping part of the brightness values, and this makes it possible to increase a ratio of a minimum brightness value to an expressible maximum brightness value. To make a brightness value jump, a brightness weight is to be set so that a prescribed brightness weight is smaller than a half of the brightness weight of a sub-field having the next largest brightness weight.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

**This Page Blank (uspto)**

(11)特許出願公開番号

特開2001-34229

(P2001-34229A)

(43)公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup> 識別記号

**G O 9 G 3/28**

3/20

641

FI

**G O 9 G 3/28**

**3/20**

テーマコード(参考)

**K 5C058**

641E 5C080

641Q

641R

H O 4 N 5/66

H04N 5/66

A

審査請求 有 請求項の数22 OL (全 28 頁)

(21)出願番号 特願2000-109869(P2000-109869)

(22)出願日 平成12年4月11日(2000.4.11)

(31)優先權主張番号 特願平11-103590

(32)優先日 平成11年4月12日(1999.4.12)

(33)優先権主張国 日本(JP)

(31)優先權主張番号 特願平11-135290

(32)優先日 平成11年5月17日(1999.5.17)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出題人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 川原 功

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 100090446

弁理士 中島 司朗 (外1名)

Fターム(参考) 5C058 AA11 BA01 BA07 BB01 BB13

BB14 BB16 BB21 BB25

50080 AA05 BB05 DD02 DD30 EE19

EE29 FF12 GG08 GG09 GG12

HH02 JJ01 JJ02 JJ04 JJ05

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 プラズマディスプレイなどの2値発光を行う表示パネルを用いた画像表示装置において、同一画面内に表示可能な階調値の最大値と最小値の比を拡大してダイナミックレンジを拡大すること。

【解決手段】1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、所望のサブフィールドをオンして1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、輝度重みがその次に大きい輝度重みを持つサブフィールドの輝度重みの $1/2$ 未満とされたサブフィールドを含む。

[illegible]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、所望のサブフィールドをオンして1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、輝度重みとその次に大きい輝度重みを持つサブフィールドの輝度重みの1/2未満とされたサブフィールドを含むことを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】 1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、所望のサブフィールドをオンして1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、輝度重みの昇順に前記サブフィールドを並べ、i番目に小さい輝度重みを持つサブフィールドの輝度重みを $W_i$ としたとき、 $W_1 + W_1 + W_2 + \dots + W_n < W_{n+1}$ であるnが存在するように輝度重みが割り当てられていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項3】 1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、所望のサブフィールドをオンして1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、輝度重みの昇順に前記サブフィールドを並べ、j番目に小さい輝度重みを持つサブフィールドの輝度重みを $W_j$ としたとき、 $W_1 + W_1 + W_2 + \dots + W_n < W_{n+1}$ であるn及び2以上のiが存在するように輝度重みが割り当てられていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項4】 1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、所望のサブフィールドをオンして1TVフィールドの画像を多階調表示するとともに、表示最大輝度を入力画像信号の特性に応じて制御するよう構成された画像表示装置であって、所定の輝度重みの組み合わせにより構成された複数のサブフィールドからなるTVフィールドを基準TVフィールドとし、前記基準TVフィールドを表示するときに用いられる符号化パターンにおける全サブフィールドの輝度重みの和に対する、現在表示しようとする表示TVフィールドの表示に用いられる符号化パターンにおける全サブフィールドの輝度重みの和の比をKとしたときに、当該表示TVフィールドの表示に用いられる符号化パターンは、前記基準TVフィールドにおける所定のサブフィールドの輝度重みにK以下の係数を乗じて算出した輝度重みを持つサブフィールドと、前記基準TVフィールドにおける所定のサブフィールドの輝度重みにKを超える係数を乗じて算出した輝度重みを持つサブフィールドとを含むことを特徴とする画像表示装置。

【請求項5】 前記K以下の係数及びKを超える係数は、前記基準TVフィールドにおける各サブフィールドの輝度重みの大きさの順序で規定される規則に基づいて設定した係数であることを特徴とする請求項4に記載の

画像表示装置。

【請求項6】 前記輝度重みの大きさの順序で規定される規則に基づいて設定した係数は、前記輝度重みの大きさの順序に応じて単調増加となる係数とすることを特徴とする請求項5に記載の画像表示装置。

【請求項7】 前記輝度重みの大きさの順序で規定される規則に基づいて設定した係数は、前記輝度重みの大きさの順序に応じて等差的な係数とすることを特徴とする請求項5に記載の画像表示装置。

【請求項8】 前記輝度重みの大きさの順序で規定される規則に基づいて設定した係数は、前記輝度重みの大きさの順序に応じて等比的な係数とすることを特徴とする請求項5に記載の画像表示装置。

【請求項9】 K以下の係数を乗じて算出した輝度重みを持つサブフィールドは、前記Kの値のうち取り得る複数の値の中で設定可能な最小値を乗じた輝度重みに固定したサブフィールドを含むことを特徴とする請求項4乃至5の何れかに記載の画像表示装置。

【請求項10】 サブフィールドの輝度重みが小さい順に選択した3つのサブフィールドの輝度重みの比の概略値が、「1:2:3」、「1:2:4」、「1:2:5」、「1:2:6」、「1:3:7」、「1:4:9」、「2:6:12」、「2:6:16」のうちいずれか2つ以上を含んで、所望の入力画像信号の特性に応じて決定される符号化パターンのうち少なくとも2つにおけるサブフィールドの輝度重みが構成されていることを特徴とする請求項4乃至9の何れかに記載の画像表示装置。

【請求項11】 全サブフィールドの輝度重みの和をSとしたとき、「0」以上「S」以下の値「R」に相当する階調表示を各サブフィールドから選択して行う際に、前記選択した各サブフィールドの輝度重みの和が値「R」にもっとも近い輝度重みの和となるようなサブフィールドの組み合わせを選択して階調表示することを特徴とする請求項1乃至10の何れかに記載の画像表示装置。

【請求項12】 画像の動き量又は前記画像の動き量の近似値によって、選択する輝度重みの組み合わせを制御することを特徴とする請求項1乃至11の何れかに記載の画像表示装置。

【請求項13】 画像の動き量又は前記画像の動き量の近似値が大きい部分では、入力画像信号の階調レベル増加と輝度重み配置パターンの時間的分布が単調増加の相関を有する符号化に限定されていることを特徴とする請求項12に記載の画像表示装置。

【請求項14】 1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、当該サブフィールドを組み合わせで表現可能な階調値の中から入力画像信号の動き量に応じて異なる輝度重みの組み合わせを用いることで動き量に応じた

異なる符号化を施し、所望の1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、前記符号化の際に、前記符号化方法の切替境界部分における画像信号が所定の特徴を有する部分では、複数の符号化方法が混在した領域を含むよう符号化されることを特徴とする画像表示装置。

【請求項15】 1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、当該サブフィールドを組み合わせて表現可能な階調値の中から入力画像信号の動き量に応じて異なる輝度重みの組み合わせを用いることで動き量に応じた異なる符号化を施して、所望の1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、前記符号化の際に、前記符号化方法の切り替え境界部分における画像信号が所定の特徴を有する部分では、前記符号化方法を切り替える信号を画素方向に不規則に偏移させることを特徴とする画像表示装置。

【請求項16】 1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、当該サブフィールドを組み合わせて表現可能な階調値の中から入力画像信号の動き量に応じて異なる輝度重みの組み合わせを用いることで動き量に応じた異なる符号化を施して、所望の1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、前記符号化の際に、前記符号化方法の切り替え境界部分における画像信号が所定の特徴を有する部分では、前記符号化方法を切り替える信号を画素方向に規則的に偏移させることを特徴とする画像表示装置。

【請求項17】 1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、当該サブフィールドを組み合わせて表現可能な階調値の中から入力画像信号の動き量に応じて異なる輝度重みの組み合わせを用いることで動き量に応じた異なる符号化を施して、所望の1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、前記符号化の際に、前記符号化方法の切り替え境界部分における画像信号が所定の特徴を有する部分では、前記符号化方法を切り替える信号の切替境界部分での形状を、画素間隔を最小単位とする折れ線を主要な要素として含む形状とされることを特徴とする画像表示装置。

【請求項18】 画素間隔を最小単位とする折れ線を主要な要素として含む形状は、市松模様状の形状であることを特徴とする請求項17に記載の画像表示装置。

【請求項19】 画素間隔を最小単位とする折れ線を主要な要素として含む形状は、画素間隔を最小単位とする折れ線をランダムに組み合わせた形状であることを特徴とする請求項17に記載の画像表示装置。

【請求項20】 画像信号が所定の特徴を有する前記部分の所定の画像部分は、前記画像信号の非エッジ部であることを特徴とする請求の範囲14乃至17の何れかに

記載の画像表示装置。

【請求項21】 1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、当該サブフィールドを組み合わせて表現可能な階調値の中から入力画像信号の動き量に応じて異なる輝度重みの組み合わせを用いることで動き量に応じた異なる符号化を施して、所望の1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、前記符号化の際に、前記符号化方法の切り替え境界部分における画像信号に、少なくとも画素間隔を周期とする変調信号を印加することを特徴とする画像表示装置。

【請求項22】 1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、当該サブフィールドを組み合わせて表現可能な階調値の中から入力画像信号の動き量に応じて異なる輝度重みの組み合わせを用いることで動き量に応じた異なる符号化を施して、所望の1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、前記符号化の際に、前記符号化方法の切り替え境界部分における画像信号に、表示位置を偏移させる変調を施すことを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像の1TVフィールド分を複数のサブフィールドの画像に分割して表示して多階調表示を行う、プラズマディスプレイパネルなどを用いた表示装置において、同一画面内に表示可能な輝度値の最大値と最小値の比を拡大してダイナミックレンジの広い画像を表示することができる画像表示装置に関する。

【0002】更に、本発明は、画像の1TVフィールド分を、複数のサブフィールドの画像に分割して表示して多階調表示を行う表示装置において、動画像表示時に発生する中間調表示の階調乱れを改善して表示できる多階調画像表示装置に関するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】プラズマディスプレイパネルなどを用いた場合のように、2値表示が基本である表示パネルを用いて多階調画像を表示するとき、画像の1TVフィールド分を複数のサブフィールドに分割し、それぞれのサブフィールドに所定の輝度重みを持たせて各サブフィールド毎に発光の有無を制御して画像表示を行う方法が知られている。

【0004】例えば、256階調を表示するためには、入力画像信号の1TVフィールドを8つのサブフィールドに分割し、それぞれのサブフィールドの輝度重みを『1』、『2』、『4』、『8』、『16』、『32』、『64』、『128』とする。また、入力画像信号は8ビットのデジタル信号とすると、これを最下位ビットから順に8つのサブフィールド画像に割り当てて

表示する。なお、各サブフィールド画像は2値画像である。

【0005】一方、CRTを用いた画像表示では、CRT自身がいわゆる逆ガンマ特性を有しており、最大輝度値が「255」に比例する値に相当する値であっても、最小輝度値は「1」以下の小数に比例する値に相当する値となり、いわゆるダイナミックレンジは255以上の十分な値となっている。しかしながら、プラズマディスプレイパネルでは、発光特性は直線的であり、サブフィールドの重みにほぼ比例した発光輝度の和で階調値は表示されるため、最小輝度値は「1」に相当する値、最大輝度値は各サブフィールドの重みの合計「255」に相当する値であり、最小輝度値がCRTと比較して大きいために、いわゆるダイナミックレンジの狭い画像表示となっていた。

【0006】これに対して、サブフィールドの数を増やして表示可能な階調値を増やすことは、プラズマディスプレイの放電速度などの制約から容易ではなく、通常可能なサブフィールド数の最大値は制限される。また、従来の8個のサブフィールドを用いて256階調を表示する上記方法では、動画像表示においていわゆる擬似輪郭状の著しい階調乱れが発生することが知られている。

【0007】そこで、この階調乱れを解消する一方法として、画像の動きを検出し、画素毎または領域毎に符号化を変えようとする試みがなされている。これは、例えば、画像の領域毎に符号化の方法を変えて、静止画部分では入力256階調に対し、256通りの階調値の発光を行い、動画部分では階調値を限定して発光させるというものである。このようにすることにより、動画部分では入力画像信号の階調値の単調な変化に対して、発光パターンの変化の連続性がある程度確保される符号化となるため、動画部分での著しい動画擬似輪郭の軽減が期待できる。また静止画部分では本来の十分な階調が確保される。

【0008】しかしながら、従来のこのような方法のみでは、動画部分と静止画部分の境界部分で符号化を切り替えているため、画像によってはこの部分での切り替えショックが観測されることがあった。特に物体が平坦部分を背景にして移動するような画像の境界付近ではこの切り替えショックが見られることがあった。本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、画像の1TVフィールド分を複数のサブフィールドの画像に分割して表示して多階調表示を行う、プラズマディスプレイパネルなどを用いた表示装置において、同一画面内に表示可能な輝度値の最大値と最小値の比を拡大して真にダイナミックレンジの広い画像を表示することができる画像表示装置を提供することを第一の目的とする。

【0009】また、動画像表示時に発生する中間調表示の階調乱れを改善して表示できるとともに、上記切り替えショックの目立たない画像表示が可能な多階調画像表

示装置を提供することを第二の目的とする。

#### 【0010】

【解決を解決するための手段】前記第一の目的を達成するために、本発明は、1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、所望のサブフィールドをオンして1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、輝度重みがその次に大きい輝度重みを持つサブフィールドの輝度重みの1/2未満とされたサブフィールドを含むことを特徴とする。

【0011】また、1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、所望のサブフィールドをオンして1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、輝度重みの昇順に前記サブフィールドを並べ、i番目に小さい輝度重みを持つサブフィールドの輝度重みを $W_i$ としたとき、 $W_1 + W_1 + W_2 + \dots + W_n < W_{n+1}$ であるnが存在するように輝度重みが割り当てられていることを特徴とする。

【0012】これらによって、選択可能なすべての輝度値（階調値）組み合わせを輝度値（階調値）順に並べ換えた場合、輝度（階調）が跳躍する部分を生じさせることができ、これによって最小輝度値と表現可能な最大輝度値との比を従来に比較して大きくとることが可能となるので、ダイナミックレンジの広い画像表示を実現することができる。

【0013】更に、1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、所望のサブフィールドをオンして1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、輝度重みの昇順に前記サブフィールドを並べ、j番目に小さい輝度重みを持つサブフィールドの輝度重みを $W_j$ としたとき、 $W_1 + W_1 + W_2 + \dots + W_n < W_{n+1}$ であるn及び2以上のiが存在するように輝度重みが割り当てられていることを特徴とする。

【0014】これによって、選択可能なすべての輝度値（階調値）組み合わせを輝度値（階調値）順に並べ換えた場合、輝度（階調）が跳躍する部分を生じさせることができ、これによって最小輝度値と表現可能な最大輝度値との比を従来に比較して大きくとることが可能となるので、ダイナミックレンジの広い画像表示を実現することができる。更にこれによって、輝度値の跳躍幅を入力画像信号の階調値に応じて制御することができ、例えば高輝度値ほど輝度値の跳躍幅を許容して、更に、表示可能な最大輝度値を大きく設定することができる。

【0015】また、本発明は、1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、所望のサブフィールドをオンして1TVフィールドの画像を多階調表示するとともに、表示最大輝度を入力画像信号の特性に応じて制御す

るよう構成された画像表示装置であって、所定の輝度重みの組み合わせにより構成された複数のサブフィールドからなるTVフィールドを基準TVフィールドとし、前記基準TVフィールドを表示するときに用いられる符号化パターンにおける全サブフィールドの輝度重みの和に対する、現在表示しようとする表示TVフィールドの表示に用いられる符号化パターンにおける全サブフィールドの輝度重みの和の比をKとしたときに、当該表示TVフィールドの表示に用いられる符号化パターンは、前記基準TVフィールドにおける所定のサブフィールドの輝度重みにK以下の係数を乗じて算出した輝度重みを持つサブフィールドと、前記基準TVフィールドにおける所定のサブフィールドの輝度重みにKを超える係数を乗じて算出した輝度重みを持つサブフィールドとを含むことを特徴とする。

【0016】これにより、画像の最大階調値や高階調領域の分布程度に応じて表示可能な最大輝度値を制御しようとする場合、表示可能な最小輝度値を常に小さく保ち、かつ表示可能な最大輝度値は必要に応じて制御することができる。一般に、比較的明るい部分を含むような画像では、必要以上に表示可能な最大輝度値を高くすると、プラズマディスプレイパネルのような発光輝度と消費電力が高い相関を有する表示デバイスでは全体として消費電力が増大してしまう恐れがあるために、画像の内容に応じて表示可能な最大輝度値を制御することが望ましい。このような制御を行う場合、特に表示可能な最大輝度値を大きくしても、例えば、輝度重みの小さいサブフィールドは常に比較的小さい値を保つようにし、一方、輝度重みの比較的大きなサブフィールドは所望の表示可能な最大輝度値に合わせてその輝度重みを変化させるようにするので、最小輝度値と最大輝度値との比を大きくとることができ、最大輝度値を大きく表示させても画像の黒レベルに近い部分が浮き上がることなく、コントラスト感を損なうことがない。

【0017】ここで、前記K以下の係数及びKを超える係数は、前記基準TVフィールドにおける各サブフィールドの輝度重みの大きさの順序で規定される規則に基づいて設定した係数とすることができる。ここで、前記輝度重みの大きさの順序で規定される規則に基づいて設定した係数は、前記輝度重みの大きさの順序に応じて単調増加となる係数とすることができる。

【0018】ここで、前記輝度重みの大きさの順序で規定される規則に基づいて設定した係数は、前記輝度重みの大きさの順序に応じて等差的な係数とすることができる。ここで、前記輝度重みの大きさの順序で規定される規則に基づいて設定した係数は、前記輝度重みの大きさの順序に応じて等比的な係数とすることができる。ここで、K以下の係数を乗じて算出したサブフィールド群に属するサブフィールドは、前記Kの値のうち取り得る複数の値の中で設定可能な最小値を乗じた輝度重みに固定

したサブフィールドを含むものとして行うことができる。

【0019】ここで、サブフィールドの輝度重みが小さい順に選択した3つのサブフィールドの輝度重みの比の概略値が、「1:2:3」、「1:2:4」、「1:2:5」、「1:2:6」、「1:3:7」、「1:4:9」、「2:6:12」、「2:6:16」のうちいずれか2つ以上を含んで、所望の入力画像信号の特性に応じて決定される符号化パターンのうち少なくとも2つにおけるサブフィールドの輝度重みが構成されているものとして行うことができる。

【0020】ここで、全サブフィールドの輝度重みの和をSとしたとき、「0」以上「S」以下の値「R」に相当する階調表示を各サブフィールドから選択して行う際に、前記選択した各サブフィールドの輝度重みの和が値「R」にもっとも近い輝度重みの和となるようなサブフィールドの組み合わせを選択して階調表示するものとして行うことができる。

【0021】これにより、単独のサブフィールドの組み合わせのみでは表現できない階調値を誤差拡散やディザ法といった公知の階調補正技術で補正することができるため、最小輝度値を小さく抑え、かつ表現可能な最大輝度値を大きく保ってダイナミックレンジの広い画像を滑らかに補正された階調にて良好に表示することができる。

【0022】ここで、画像の動き量又は前記画像の動きの近似値によって、選択する輝度重みの組み合わせを制御するものとして行うことができる。これにより、最小輝度値を小さく抑え、かつ最大輝度値を大きく保って、ダイナミックレンジの広い画像を滑らかに補正された階調にて良好に表示できると共に、画像の動きのある部分での動画擬似輪郭の発生を抑制することも可能となる。

【0023】なお、動画擬似輪郭の発生は、観測者の表示された画面に対しての相対的な視線の動きが要因となるが、画像の動き量又は画像の動きの近似値を用いても、実用上十分な疑似輪郭を抑制する効果が得られる。ここで、画像の動き量又は前記画像の動き量の近似値が大きい部分では、入力画像信号の階調レベル増加と輝度重み配置パターンの時間的分布が単調増加の相関を有する符号化に限定されるものとして行うことができる。

【0024】これにより、入力画像信号の階調値が増加した場合にオン状態からオフ状態へのサブフィールドの制御を無くすか、又は、入力画像信号の階調値が増加した場合にオン状態からオフ状態に制御されるサブフィールドの輝度重みを相対的に小さくすることができるため、動画擬似輪郭の発生を更に効果的に抑制した画像表示が可能となる。

【0025】また、第二の目的を達成するために、本発明は、1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、当該サブフィールドを組み合わせで表現可能な階調

値の中から入力画像信号の動き量に応じて異なる輝度重みの組み合わせを用いることで動き量に応じた異なる符号化を施し、所望の1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、前記符号化の際に、前記符号化方法の切替境界部分における画像信号が所定の特徴を有する部分では、複数の符号化方法が混在した領域を含むよう符号化されることを特徴とする。

【0026】また、第二の目的を達成するために、本発明は、1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、当該サブフィールドを組み合わせることで表現可能な階調値の中から入力画像信号の動き量に応じて異なる輝度重みの組み合わせを用いることで動き量に応じた異なる符号化を施して、所望の1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、前記符号化の際に、前記符号化方法の切り替え境界部分における画像信号が所定の特徴を有する部分では、前記符号化方法を切り替える信号を画素方向に不規則に偏移させることを特徴とする。

【0027】また、第二の目的を達成するために、本発明は、1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、当該サブフィールドを組み合わせることで表現可能な階調値の中から入力画像信号の動き量に応じて異なる輝度重みの組み合わせを用いることで動き量に応じた異なる符号化を施して、所望の1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、前記符号化の際に、前記符号化方法の切り替え境界部分における画像信号が所定の特徴を有する部分では、前記符号化方法を切り替える信号を画素方向に規則的に偏移させたことを特徴とする。

【0028】また、第二の目的を達成するために、本発明は、1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、当該サブフィールドを組み合わせることで表現可能な階調値の中から入力画像信号の動き量に応じて異なる輝度重みの組み合わせを用いることで動き量に応じた異なる符号化を施して、所望の1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、前記符号化の際に、前記符号化方法の切り替え境界部分における画像信号が所定の特徴を有する部分では、前記符号化方法を切り替える信号の切替境界部分での形状を、画素間隔を最小単位とする折れ線を主要な要素として含む形状とされることを特徴とする。

【0029】これらにより符号化方法が切り替えられた画像部分での切り替えショックが発生してもこの発生位置を分散させることができるので、動画擬似輪郭を抑制しつつ、切り替えショックの低減を図ることもできる。このことは、例えば画像の符号化処理を静止画部分と動画部分とでそれぞれ異なった処理を行う際に、互いの符

号化方法切り替えへの移行がスムーズに行えることを意味している。

【0030】ここで、画素間隔を最小単位とする折れ線を主要な要素として含む形状は、市松模様状の形状とすることができる。ここで、画素間隔を最小単位とする折れ線を主要な要素として含む形状は、画素間隔を最小単位とする折れ線をランダムに組み合わせた形状とすることができる。

【0031】ここで、画像信号が所定の特徴を有する前記部分の所定の画像部分は、前記画像信号の非エッジ部とすることができる。これにより、特に、符号化切り替えのショックが目立ちやすい画像の非エッジ部において符号化切り替えショックを抑制したうえで、画像のエッジ部分においては速やかに符号化方法を切り替えることが可能になるために、画像全体の平均的な信号対雑音比を劣化させることなく各領域毎に適した符号化を行うことができる。

【0032】また、第二の目的を達成するために本発明は、1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、当該サブフィールドを組み合わせることで表現可能な階調値の中から入力画像信号の動き量に応じて異なる輝度重みの組み合わせを用いることで動き量に応じた異なる符号化を施して、所望の1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、前記符号化の際に、前記符号化方法の切り替え境界部分における画像信号に、少なくとも画素間隔を周期とする変調信号を印加することを特徴とする。

【0033】また、第二の目的を達成するために本発明は、1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、当該サブフィールドを組み合わせることで表現可能な階調値の中から入力画像信号の動き量に応じて異なる輝度重みの組み合わせを用いることで動き量に応じた異なる符号化を施して、所望の1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、前記符号化の際に、前記符号化方法の切り替え境界部分における画像信号に、表示位置を偏移させる変調を施すことを特徴とする。

【0034】これらにより符号化方法が切り替えられた画像部分での切り替えショックが発生してもこの発生位置を分散させることができるので、動画擬似輪郭を抑制しつつ、切り替えショックの低減を図ることもできる。このことは、例えば画像の符号化処理を静止画部分と動画部分とでそれぞれ異なった処理を行う際に、互いの符号化方法切り替えへの移行がスムーズに行えることを意味している。

【0035】

【発明の実施の形態】以下に実施の形態にかかる画像表示装置について図面を参照しながら具体的に説明する。



＜実施の形態１＞；

【全体構成について】本実施の形態における画像表示装置は、ＡＣ型プラズマディスプレイパネル（以下、「ＰＤＰ」という）を用いたもので、所定の発光回数を輝度重みとして有する所定数（例えば１０個）のサブフィールドの発光の合計で階調を表現することで、中間調表示を行う画像表示装置である。

【００３６】図１は、本発明に係る本実施の形態である画像表示装置の構成を示すブロック図である。当該画像表示装置は、図１に示すように、逆ガンマ補正回路２と、加算回路３と、静止画符号化回路４と、動画符号化回路５と、動き検出回路６と、選択回路７と、サブフィールド制御回路８と、表示制御回路９と、ＡＣ型プラズマディスプレイパネル１０（以下、「ＰＤＰ１０」という。）と、差分回路１１、係数回路群１２、遅延回路群１３とから構成されている。

【００３７】逆ガンマ補正回路２は、入力画像信号１の階調値が小さい部分では発光輝度をさらに抑制するような指数関数的な補正処理を施す回路である。即ち、８ビットの入力画像信号の小数４ビットを付加した１２ビットの画像信号を出力するように構成されている。そして、これは、入力画像信号１は、通常、ＣＲＴの逆ガンマ特性を前提としたものであるため、ＰＤＰのように発光輝度を発光パルスの数によってデジタル的に制御すると、入力画像信号の階調値と発光輝度とがリニアの関係になることから、階調が正しく表現できなくなるので、これを回避するために設けられたものである。

【００３８】加算回路３を通過した信号は、静止画符号化回路４及び動画符号化回路５に供給される。静止画符号化回路４は、各入力画像信号の階調値ごとに交換すべき値が対応付けられたルックアップテーブルを備え、このテーブルに基づいて所望の符号化を行う。図２にルックアップテーブルの一部分を示す。なお、図２の左端縦の欄は、入力画像信号の値を示しており、その横の欄は、当該入力画像信号を交換すべき信号の値を示している。

【００３９】この図に示すように基本的には、入力画像信号と同じ値の信号に変換する符号化を行うことになるが、「４」、「９」、「１４」、…などにおいては（図中、太線枠４１を付した欄など）、入力画像信号と異なる値で近傍の値の信号に符号化する（「４」の場合には「５」、「９」の場合には「１０」、「１４」の場合には「１５」）。これは、サブフィールド制御回路における符号化（所定の輝度重みを有するサブフィールドに分割する符号化のこと）に対応させて、全ての入力画像信号を何らかの値で表現すると共に、輝度値を連続的に変化させず、輝度値の変化部分に跳躍を生じさせるためである。

【００４０】動画符号化回路５も、各入力画像信号の階調値ごとに交換すべき値が対応付けられたルックアップ

テーブルを備え、このテーブルに基づいて所望の符号化を行う。図３にルックアップテーブルの一部分を示す。

なお、図３の左端縦の欄は、入力画像信号の値を示しており、その横の欄は、当該入力画像信号を交換すべき信号の値を示している。

【００４１】この図に示すように基本的には、入力画像信号と同じ値の信号に変換する符号化を行うことになるが、「４」、「９」、「１４」、…などにおいては

（図中、太線枠５１を付した欄など）、上記同様に、サブフィールド制御回路における符号化に対応させて、全ての入力画像信号を何らかの値で表現すると共に、輝度値を連続的に変化させず、輝度値の変化部分に跳躍を生じさせるため、入力画像信号と異なる値で当該階調値の近傍の信号に符号化する（「４」の場合には「５」、「９」の場合には「１０」、「１４」の場合には「１５」）。更に、動画符号化回路５では、静止画符号化回路４では行わない固有の符号化を行う。つまり、図３の網掛け５１を付した欄に示すように、「４０」、「５０」、「７０」、「８０」、…などの値の所定の入力画像信号においては、上記各サブフィールドの輝度重みの合計でパネルに表示することができるのだが、入力画像信号と発光パターンとの相関性を確保するようにそれに近い値（例えば、「４０」の値の入力画像信号であれば「３０」、「５０」の値の入力画像信号であれば「６０」などに）に変換するという符号化を行う。

【００４２】図４は、動き検出回路６の詳細な構成を示すブロック図である。この図に示すように、動き検出回路６は、逆ガンマ補正回路から供給される画像信号各１フレーム分を記憶するための２つのフレームメモリ６１Ａ、６１Ｂと、差分回路６２と、動き検出信号生成回路６３とからなる。これにより、差分回路６２がフレームメモリ６１Ａ、６１Ｂから画像信号を読み出しこれから表示しようとするフレームと直前のフレーム、２フレーム分の画像信号を画素毎に比較し差分値を算出する。この差分値が動き検出信号生成回路６３に供給され、当該動き検出信号生成回路６３では、差分値が基準値を超えれば動画、基準値以下であれば静止画であると判定し、その判定結果を表す動き検出信号を生成して選択回路７へ出力する。

【００４３】次に、選択回路７は、動き検出回路から供給される静止画であるか動画であるかを表す動き検出信号を選択信号として、静止画符号化回路４及び動画符号化回路５から供給される画像信号の何れか一方を選択して、サブフィールド制御回路８及び、差分回路１１に供給する。図５は、サブフィールド制御回路８の構成を示すブロック図である。

【００４４】この図に示すようにサブフィールド制御回路８は、サブフィールド変換回路８１と、書き込みアドレス制御回路８２と、フレームメモリ８３Ａ、８３Ｂとから構成されている。書込アドレス制御回路８２は、画像

信号から分離された水平同期信号 (Hsync)、垂直同期信号 (Vsync)に基づいてフレームメモリへの書込みアドレスを指定するアドレス指定信号を生成するものである。

【0045】サブフィールド変換部81は、選択回路7からの画像信号の供給を受け、各画素に対応する画像信号を、予め決められた所定の重み付けを有するここでは10ビットのフィールド情報に変換する回路である。具体的には、入力される画像信号(静止画符号化回路及び動画符号化回路を経由する前の信号)の階調レベルに応じて変換すべき情報が定められたルックアップテーブルによって、所定の数のサブフィールドに画像信号が分割される。なお、1画素毎の分割処理は、図示しないPLL回路により発生された画素クロックに同期して行われる。

【0046】前記フィールド情報とは、1TVフィールド内の何れの時間帯つまり何れのサブフィールドを点灯・非点灯させるのかという1ビットのサブフィールド情報の集合である。ここでは、このようにして生成された各画素に対応するフィールド情報は、書込アドレス制御回路82からのアドレス指定信号により物理アドレスが指定されてフレームメモリ83A、83Bにライン毎、画素毎、フィールド毎、画面毎に書き込まれる。

【0047】サブフィールド変換部81における入力画像信号の階調レベルに応じて変換すべき情報との対応を図6に示す。この図6は、各入力信号を時間順に

『1』、『2』、『5』、『10』、『20』、『33』、『48』、『66』、『87』、『111』というように変化する輝度重みからなる10ビットのサブフィールドSF1～SF10のオン、オフ情報に変換するための入力画像信号と、変換後のサブフィールドの組み合わせとの対応を示すもので、このテーブルの縦の欄は、入力画像信号の値を示しており、横の欄は、当該入力画像信号を変換すべき10ビットのフィールド情報を示している。なお、この図で「1」と記したサブフィールドは「オン(点灯)」となり、その他のサブフィールドはそのフィールド期間が「オフ(非点灯)」とされることを意味する(以下、同様)。

【0048】例えば、サブフィールド変換回路81では、「40」(太線枠84で示した欄)の画像信号であると、当該画像信号を、輝度重み『2』、『5』、『33』のサブフィールドを組み合わせた「0000100110」という10ビットデータに変換して出力する。なお、ここでのビット表現は、サブフィールドの番号とビット表現における桁を対応させた表記にしている。

【0049】次に、フレームメモリ83A、83Bそれぞれは、図7に示すような内部構造をしている。つまり、フレームメモリ83Aは、一の画面の前半分(1～L(240ライン)に相当するフィールド情報を格納する第1のメモリ領域83A1と、別の一の画面の前半分(1～L(240)ライン)に相当するフィールド情報を格

納する第2のメモリ領域83A2とを備える。

【0050】フレームメモリ83Bは、一の画面の後半分(L+1～2L(480)ライン)に相当するフィールド情報を格納する第1のメモリ領域83B1と、別の一の画面の後半分(L+1～2L(480)ライン)に相当するフィールド情報を格納する第2のメモリ領域83B2とを備える。そして、第1のメモリ領域83A1(第1のメモリ領域83B1)及び第2のメモリ領域83A2(第2のメモリ領域83B2)のメモリ領域は、それぞれ10個のサブフィールドメモリSFM1～SFM10を備えている。この構成により1画面について前半分と後半分とに分割して2画面分に相当する10ビットのサブフィールドの組み合わせに関するフィールド情報が、各サブフィールドの点灯・非点灯に関する情報としてサブフィールドメモリSFM1～SFM10に書き込まれる。本実施の形態では、サブフィールドメモリSFM1～SFM10は、1ビット入力で1ビット出力の半導体メモリを用いてある。また、このフレームメモリ83A、83Bは、フィールド情報を書き込むと同時に、表示制御回路9への読み出しも同時に可能な2ポートフレームメモリである。

【0051】フレームメモリ83A、83Bへのフィールド情報の書き込みは、一の画面分の前半分のフィールド情報を第1のメモリ83A1へ、当該一の画面分の後半分のフィールド情報を第1のメモリ83B1へ、そして、次の一画面分の前半分のフィールド情報を第2のメモリ領域83A2へ、当該別の一画面分の後半分のフィールド情報を第2のメモリ領域83B2へというように2つのフレームメモリ83A、83Bの4つのメモリ領域83A1、83B1、83A2又は83B2に対して交互に行われる。そして、一のメモリ領域83A1、83B1、83A2及び83B2へのフィールド情報の書き込みは、サブフィールド変換回路81から画素クロックに同期して出力される10ビットデータを10のサブフィールドメモリSFM1～SFM10に1ビットずつに分配して書き込むという方法で実行される。10ビットデータのどのビットをどのサブフィールドメモリSFM1～SFM10に格納するかは予め定められている。

【0052】上記表示制御回路9は、図8に示すように表示ライン制御回路91と、アドレスドライバ92A、92Bと、ラインドライバ93とから構成されている。表示ライン制御部91は、フレームメモリ83A、83BにPDP10に読み出すべきメモリ領域83A1、83B1、83A2若しくは83B2、ライン、サブフィールドを指定し、又、PDP10の何れのラインを走査するかの指示を出すものである。

【0053】この表示ライン制御部91の動作はサブフィールド制御回路8におけるフレームメモリ83A、83Bへの書込動作と画面単位のオーダでは同期がとられている。即ち、表示ライン制御部91は10ビットデー

タを書込中のメモリ領域83A2, 83B2(83A1, 83B1)からは読み出しは行わず、既に書込完了したメモリ領域83A1, 83B1(83A2, 83B2)から読み出しを行う。

【0054】アドレスドライバ92Aは、表示ライン制御部91のメモリ領域指定、読出ライン指定及びサブフィールド指定に基づいて1ビットづつシリアルに入力された1ラインに相当するサブフィールド情報を、1ライン分の画素数に対応したビット(640ビット)をパラレルに、アドレスパルスに変換して画面前半分のラインに出力するものである。アドレスドライバ92Bは、ラインドライバ92Aと同様に前記サブフィールド情報を、アドレスパルスに変換して画面後半分のラインに出力するものである。

【0055】ラインドライバ93は、サブフィールド情報をPDP10の何れのラインに書き込むのか走査電圧パルスにより指定するものである。このような表示制御回路9の構成により、次のようにフレームメモリ83A, 83BからPDP10へのフィールド情報の読み出しが行われる。フレームメモリ83A, 83Bに分割して書き込まれた1画面分のフィールド情報の読み出しは、前半分と後半分とに相当するデータを同時に読み出すことにより行う。つまり、メモリ領域83A1, 83B1から同時に画素毎にサブフィールド情報がサブフィールドメモリSFM1, SFM2, ..., SF10から順次読み出されることにより行われる。より具体的には、まず、メモリ領域83A1, 83B1双方のサブフィールドメモリSFM1から1ライン目の各画素に相当するサブフィールド情報が1ビットづつ順次読み出される。そして、ラインドライバ93によるライン指定を待って前半・後半画面のそれぞれの1ライン目に潜像を形成し(アドレッシング)、次いで、同じサブフィールドメモリSFM1から前半・後半画面の2ライン目の各画素に対応するサブフィールド情報を読み出して同じようにアドレスドライバ92A, 92Bに順次シリアルに入力し、1ラインの画素数に相当するビットここでは640ビットのサブフィールド情報がパラレルにPDP10に出力されアドレッシングが行われる。このような読み出し(書き込み)が画面分割した分割領域におけるそれぞれの最終ラインまで終了すれば、サブフィールドSF1の輝度重みに相当する数の放電パルスがアドレスドライバによって印加されて一斉に各画素が発光される。

【0056】次のサブフィールドSF2の点灯・非点灯に関するサブフィールド情報が上記同様に1ラインづつ読み出されてアドレッシングが行われた後、次いで順次サブフィールドSF10までこの動作を繰り返すと、1画面分のフィールド情報の読み出し(書き込み)が終了する。このようなPDPの作動方式を図示すると図9に示すようになる。この図9は、横軸は時間、縦軸はPDPの横方向に延びる電極、すなわち走査・放電維持電極

の番号を示し、太斜線の部分で発光させる画素のアドレスを指定し、網掛けをした部分で画素を発光させる。つまり、分割画面それぞれの1ライン目の走査・放電維持電極上の全ての横方向画素に対し、サブフィールドSF1が始まるタイミングに合わせて縦方向に走るアドレス電極にアドレスパルスを印加することによりアドレッシングを行う。走査・放電維持電極の1ライン目のアドレッシングが終了したら、それ以降のラインに次々と、同様な操作を繰り返す。分割画面において最後の走査・放電維持電極のアドレッシングが終了したら、時刻 $t_1 \sim t_2$ 放電維持期間に移る。この期間では、重み付けに比例した数の放電維持パルスが放電維持電極に印加されるが、上記アドレス指定により発光の指示があった画素のみ発光されるようになっている。そして、繰り返し説明することになるが以上述べたようなサブフィールドにおけるアドレッシングと全画素の一斉点灯という動作が繰り返されることにより、1TVフィールド分の階調表示が完了する。

【0057】そして、上記読み出しと並行して別のメモリ領域に書き込まれた次の画面の前半分と後半分に相当するフィールド情報を上記同様にして読み出すことによって次々に画像表示が行われる。次に、加算回路3、差分回路11、係数回路群12、及び遅延回路群13について説明する。

【0058】差分回路11は、選択回路から出力された画像信号と、加算回路3を経由した画像信号との差分を算出する回路であり、差分信号を係数回路群12の各回路に供給する。係数回路群12は、 $7/16$ 、 $1/16$ 、 $5/16$ 、 $3/16$ の係数を有する。

【0059】遅延回路群13は、係数回路群12を経由した信号を遅延させるもので、具体的には、1画素(1D)、1ライン(1H)+1画素(1D)、1ライン(1H)、1ライン(1H)-1画素(1D)遅延させる。加算回路3は、逆ガンマ補正回路2を経由した画像信号と、遅延回路群13を経由した信号とを加算処理して、静止画符号化回路4、動画符号化回路5、差分回路11に供給する。

【0060】このような加算回路3、差分回路11、係数回路群12、及び遅延回路群13によって、本来表示されるべき階調値と、実際に表示される階調値との差を周辺の画素に配分する、いわゆる順差拡散として知られるループが構成される。

[作用効果について]まず、各サブフィールドにおける輝度重み付けを上記のように設定することにより、従来のPDPを用いた画像表示装置と同等の低階調値部分での分解能を維持しながら、従来のものでは得られない幅広いダイナミックレンジが実現される。

【0061】図10は、入力画像信号の値と発光輝度との相関性を示した特性図及び図表である。この図10(a)及び(b)に示すように、低階調値部分では、静

止画、動画の何れにおいても、入力の変化に対して発光輝度の変化が滑らかでかつ緩やかに変化する。例えば、入力値が、「0」、「1」、「2」、「3」、「4」、「5」、「6」に対しては、「0」、「1」、「1」、「2」、「2」、「3」、「3」となるようにする。

【0062】この一方、図10(c)に示すように、高階調値部分、例えば、全てのサブフィールドで発光が行われると、最大輝度値は、『 $1+2+5+10+33+48+66+87+111$ 』=『383』となり、従来一般的な『255』の最大輝度値に対して、1.5倍の最大輝度値が得られることとなり、ダイナミックレンジの広い画像表現が可能となる。

【0063】このようにダイナミックレンジを広げることができるのは、サブフィールド制御回路において選択可能なすべての輝度値（階調値）の組み合わせを輝度値順（階調値順）に並べ換えた場合、輝度値（階調値）が跳躍する部分を生じさせることができ（入力画像信号の階調値が「4」、「9」、「14」など）、これによって最小輝度値と表現可能な最大輝度値との比を従来に比較して大きくとることが可能となるからである。

【0064】ここで輝度値を跳躍させるには輝度重みの設定条件が重要となる。つまり、所定の輝度重みが（例えば、サブフィールドSF2の輝度重み「2」）、その次に大きい輝度重みを持つサブフィールドの輝度重み（上記例では、サブフィールドSF3の輝度重み

「5」）の $1/2$ 未満となるように設定する。また、別な表現をすれば、輝度重みの昇順に前記サブフィールドを並べ、 $i$ 番目に小さい輝度重みを持つサブフィールドの輝度重みを $W_i$ としたとき、 $W_1+W_1+W_2+\dots+W_n < W_{n+1}$ である $n$ が存在するように輝度重みが割り当てられているとも言うことができる。なお、上記例では $n=2$ となる。

【0065】ダイナミックレンジをより広くとるためには、輝度値が跳躍する値をより大きくする必要がある。従ってこの場合には、輝度重みの昇順に前記サブフィールドを並べ、 $j$ 番目に小さい輝度重みを持つサブフィールドの輝度重みを $W_j$ としたとき、 $W_1+W_1+W_2+\dots+W_n < W_{n+1}$ である $n$ 及び2以上の $i$ が存在するように輝度重みが割り当てられる。これにより、更にダイナミックレンジを広げることが可能となる。

【0066】次に、動画の場合においては、上記のように、静止画の表示に用いた階調値の一部に限定した値の画像信号のみが用いられる。例えば、図3の網掛け51を付した欄に示すように、「40」、「50」の値の入力画像信号においては、それぞれ「30」、「60」に変換された画像信号が用いられる。もしこのような変換を行わなければどうであろう。つまり、通常は、「40」の値を有する画像信号は、輝度重み「2」、「5」、「33」の3つのサブフィールドでの発光になり、「30」の値を有する画像信号を表示するときに発光される輝度重

み「20」のサブフィールドは消灯されることになる。

【0067】このため、入力画像信号の階調値と発光パターンとの相関性が崩れ、動画部分において動画擬似輪郭の発生が観測されてしまうことになる。ここで、動画部分では「40」の入力画像信号の階調値に対しては「30」の値の画像信号に置き換えて表示する例に示すように、本実施の形態における画像表示装置では、入力画像信号の階調値が増加した場合にオン状態からオフ状態へのサブフィールドの制御を無くすか、又は、入力画像信号の階調値が増加した場合にオン状態からオフ状態に制御されるサブフィールドの輝度重みを相対的に小さくすることができるため、動画擬似輪郭の発生を抑制した画像表示が可能となる。

【0068】更に、上記のように、静止画符号化回路4及び動画符号化回路5では、所定の入力画像信号については本来の階調値とは異なる値に変換するという符号化を行うことから、このままではPDPに実際に表示される階調値との相違が大きく必ずしも正しく画像表示を行えるとは言えない。そこで、上記したような加算回路3、差分回路11、係数回路群12、及び遅延回路群13によって構成された誤差拡散ループによって、周辺の画素へ本来表示されるべき階調値と実際に表示される階調値との差分を配分する処理を施す。

【0069】これにより、階調の跳躍を補って、良好な階調表示が行われる。なお、本実施の形態において、サブフィールドの数と各サブフィールドにおける輝度重みについては上記内容は一例であって、これに限定されることはない。特に、サブフィールド数を増加させることが可能な場合には、より輝度重みの小さいサブフィールドを追加して低輝度での階調分解能を向上させたり、より輝度重みの大きいサブフィールドを追加して最大輝度値を向上させたりすることができるのは言うまでもない。

【0070】<実施の形態2>；図11は、本発明に係る本実施の形態である画像表示装置の構成を示すブロック図である。当該画像表示装置は、図11に示すように、実施の形態1にかかる画像表示装置の構成に、表示階調倍率設定回路14が付加されたもので、入力画像信号の最大階調値に応じて静止画符号化回路4及び動画符号化回路5、並びにサブフィールド制御回路8における符号化が切替えられるよう構成されている点で実施の形態1と相違している。以下、相違点について説明する。なお、ここでは、説明を簡略なものとするために、便宜上、入力画像信号は22階調から110階調程度の範囲の信号であることを前提として説明する。

【0071】表示階調倍率設定回路14は、基準となる階調値（22階調とする。）に対する、これから表示しようとする1フレーム（1TVフィールド）の画像の最大階調値の倍率（以下この値を「K値」と記載する。なお、このK値は、請求の範囲に記載した「基準TVフィ

ールドを表示するときに用いられる全サブフィールドの輝度重みの和に対する、現在表示しようとする表示TVフィールドを表示するときに用いられる全サブフィールドの輝度重みの和の比」に対応する。)を算出し、算出したK値を静止画符号化回路4及び動画符号化回路5、並びにサブフィールド制御回路8に供給する。

【0072】静止画符号化回路4及び動画符号化回路5、並びにサブフィールド制御回路8は、そのK値に基づいて所定の符号化を行う。まず、静止画符号化回路4は、K値が1、2、3、4、5の場合それぞれにおいて予め決められた符号化を行うが、K=1以外の場合には階調値(輝度値)の跳躍が生じるような符号化を実行する。このような符号化は、K値毎に、入力画像信号と変換(符号化)すべき階調値とが対応付けられた複数のルックアップテーブル(図2に示した内容のものと同様のもの)によって行われる。K=2、3、4、5それぞれの値における符号化では、図14(b)、(c)、

(d)各図の最左欄に示したように連続的に階調値(輝度値)が変化しておらず特定の階調値(輝度値)が跳躍している。

【0073】また、動画符号化回路5においても、K値が1、2、3、4、5の場合それぞれにおいて予め決められた符号化を行うが、K=1の場合以外には階調値(輝度値)に跳躍が生じるような符号化を実行する。更に、特定の階調値の画像信号に限定した符号化を実行する(図14の各図左側に★印を付けた画像信号を使用しないよう特定の階調値の信号に限定される。なお、後に説明する図26においても同様に、★印を付けた画像信号を使用しないよう特定の階調値の信号に限定される。)。このような符号化は、K値毎に、入力画像信号と変換(符号化)すべき階調値とが対応付けられた複数のルックアップテーブル(図3に示した内容のものと同様のもの)によって行われる。

【0074】次に、サブフィールド制御回路8は、K値が1、2、3、4、5の場合それぞれにおいて、決められた符号化テーブル(ルックアップテーブル)によって、各画素に対応する画像信号を、予め決められた所定の重み付けを有するここでは5ビットのフィールド情報に変換する。通常、K値の値に基づいてサブフィールド制御回路における符号化を切替える場合、図12(a)から(e)に示すように、基準となる符号化パターン(ここでは図12(a)に示す時間順に各サブフィールドの輝度重みが『1、2、3、6、10』となるパターン)における輝度重みにK値を各輝度重みに乗じた輝度重みに設定した符号化パターンを用いて、該当するK値を有するフレームにおける各画素の表示を行う。しかし、これでは、表示する輝度値を大きくすることはできない。つまり、図13(a)から(e)に示すように、入力画像信号と発光輝度との相関性において、

低階調部分では、入力に対して輝度が大きくなるため(図中に丸枠201で示した部分)、低階調値部分での分解能も低下し、ダイナミックレンジも広げることができない。なお、図13において右の図は左の図を拡大したものであり同じ内容を示すものである(図15においても同様)。

【0075】これに対して本実施の形態における画像表示装置では、図14(a)から(e)に示すように、基準となる符号化パターン(ここでは図14(a)に示す時間順に各サブフィールドの輝度重みが『1、2、3、6、10』となるパターン)における輝度重みにおいて、低輝度の輝度重みにはK値以下の値を乗じた値を輝度重みに設定し、かつ、高輝度の輝度重みにはK値を超える値を乗じた値を輝度重みに設定した符号化パターンを用いて、該当するK値を有するフレームにおける各画素の表示を行う。

【0076】このような輝度重みに乗じる係数は、輝度重みの大きさの順序に応じて単調増加となる係数ことができる。また、このような輝度重みに乗じる係数は、輝度重みの大きさの順序に応じて等差的に変化する係数ことができる。また、このような輝度重みに乗じる係数は、輝度重みの大きさの順序に応じて等比的に変化する係数ことができる。

【0077】特に、よりダイナミックレンジを広げるためには、等比的に変化する係数を用いることが効果的である。具体的に、それぞれのK値のときに、輝度重み『1、2、3、6、10』に乗じる係数は、K=2の場合; 1、1.5、2、1.83、2.3、K=3の場合; 1、2、2.67、1.83、2.83、3.6、K=4の場合; 1、2.5、4、3.83、4.7、K=5の場合; 2、3.5、4.67、4.83、5.8となる。ここで、例えば、K=2、K=3の場合には、K値以下の係数に乗じて算出したサブフィールド群に属するサブフィールドは、前記K値の値のうち取り得る複数の値の中で設定可能な最小値(係数; 1)を乗じた輝度重みに固定したサブフィールドを含むものとする事で、低階調部分での、入力に対する輝度の増加を抑制するようにしてある。また、K値が大きくなるほど、基準となる符号化パターンの輝度重みに乗じる係数の値は最大輝度値を大きくするために、総じて大きくされている。

【0078】即ち、K値以下の係数に乗じる輝度重みを持つサブフィールド群とK値を超える係数に乗じる輝度重みを持つサブフィールド群とから構成される符号化パターンを用いて画像表示が行われる。このように輝度重み付けを設定することによって、表示する輝度値を大きくすることはもちろん、表示する階調値のダイナミックレンジも広げることでもある。つまり、図15(a)から(e)に示すように、入力画像信号と発光輝度との相関性において、低階調部分での入力に対して輝度が小さく維持されており(図中丸枠202で示す部分)、低階

調値部分での分解能を維持すると共に、ダイナミックレンジも広げることができる。

【0079】更に、前記K値が大きな値となるほど、ダイナミックレンジを広くとるためには、輝度値が跳躍する値を大きくする必要がある。そこで、高輝度の輝度重みに乗じる値と、低輝度の輝度重みに乗じる値との比を、K値がより大きくTVフィールドにおいてはより大きくする。その結果、輝度重みの昇順に前記サブフィールドを並べ、j番目に小さい輝度重みを持つサブフィールドの輝度重みを $W_j$ としたとき、 $W_1 + W_1 + W_2 + \dots + W_n < W_{n+1}$ であるn及び2以上のiが存在するようにK値が大きなTVフィールドでは輝度重みを割り当てることができる。

【0080】上記例で説明すると、 $W_1=1$ 、 $W_2=5$ 、 $W_3=12$ 、 $W_4=23$ 、 $W_5=47$ の場合、 $W_2 + W_1 + W_2 + \dots + W_4 (46) < W_{4+1} (47)$ となる $n=4$ 及び $i=2$ が存在することになる。このように、K値が大きいTVフィールドでは輝度値の跳躍の度合いを更に大きくすることで、ダイナミックレンジを効果的に広げることができる。

【0081】なお、上記輝度重みの組み合わせに限定されず、輝度重みの比の概略値が、「1:2:3」、「1:2:4」、「1:2:5」、「1:2:6」、「1:3:7」、「1:4:9」、「2:6:12」、「2:6:16」のうちいずれか2つ以上を含んだ組み合わせを用いれば、輝度値の跳躍を生じさせられるので、ダイナミックレンジを広げることができる。

【0082】更に、上記実施の形態1におけるような誤差拡散のループを用いて、周辺の画素へ本来表示されるべき階調値と実際に表示される階調値との差分を配分する処理を施すことにより、階調の跳躍を補って、良好な階調表示を行うことができる。

＜実施の形態3＞；図16は、本実施の形態である画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【0083】この図16に示すように、当該画像表示装置は、実施の形態1にかかる画像表示装置に更に、動き検出回路6からの動き検出信号に空間変調を施す空間変調回路15と、空間変調回路15に乱数値を供給する乱数発生回路16とが付加されたものである。以下、実施の形態1との相違点について説明する。図17に本実施の形態における入力画像及び動き検出結果の例を示す。

【0084】図17(a)に示す三角形の物体203が図17(b)のように右に移動したとすると、入力画像信号の前後のTVフィールドから検出した動き部分は図17(c)黒塗り部分204のようになる。一方、乱数発生回路16は例えば「-3」から「3」までの乱数を発生し、その値が空間変調回路15に供給され、空間変調回路15は発生した乱数に対応する画素だけ図17(c)の信号の動き検出信号の画素位置を水平方向又は垂直方向に偏位させ、選択回路の切り替え信号として図

17(d)の黒塗り部分205で表される動き信号を得る。

【0085】従来、図17(c)に示す動き検出信号を用いて静止画部分と動画部分とを切り替えて符号化していたが、切り替え信号の領域の形状が線状であると、切り替えに伴う発光パターンも線状に揃う傾向があり、結果的に切り替えショックが発生していた。これに対して、符号化切り替え信号として図17(d)に示すものを用いると、その境界部分がランダムな形状となるために、このような信号を用いて符号化の切り替えを行った場合、切り替え境界部分において静止画符号化方法と動画符号化方法の異なる符号化方法が混在した領域が形成されることから、符号化が切り替わったことに伴いPDP10での発光の時間的特徴の変化も揃うことがなくなり、符号化を切り替えたことが目立ち難くなり、静止画符号化部分と動画符号化部分との切り替えがスムーズに行えることになる。

【0086】なお、切り替え信号の境界部分の形状は直線でなければ上記効果が認められ、上記説明では画素位置を不規則に偏位させたが、規則的に偏位させるようにしても構わない。また、切り替え信号を画素間隔を最小単位とする折れ線を主要な要素として含む形状であっても上記効果を奏する。

＜実施の形態4＞；図18は、本実施の形態である画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【0087】この図18に示すように、当該画像表示装置は、実施の形態1にかかる画像表示装置に更に、動き検出回路6からの動き検出信号に振幅変調を施す信号変調回路17と、信号変調回路17に動画と静止画との境界部分を示す信号を供給する境界検出回路18とが付加されたものである。以下、実施の形態1との相違点について説明する。

【0088】図19に本実施の形態における入力画像及び動き検出結果の例を示す。図19(a)に示す三角形の物体206が図19(b)のように右に移動したとすると、入力画像信号の前後のTVフィールドから検出した動き部分は図19(c)黒塗り部分207のようになる。一方、境界検出回路18は検出した動き検出信号の値が変化する境界部分を検出し、この信号に基づいて信号変調回路17により、動き検出信号の境界部分にのみ、信号の振幅方向の変調を行い、選択回路の切り替え信号として図19(d)の黒塗り部分208の周縁部分208Aで表される信号を得る。なお、図19(d)では、変調信号を、市松模様状に変調されたもので描いてある。

【0089】このように動画と静止画との境界部分において変調された切り替え信号を用いると、上記同様に、その境界部分がランダムな形状となるために、切り替え境界部分において静止画符号化方法と動画符号化方法の異なる符号化方法が混在した領域が形成されることか



ら、このような信号を用いて符号化の切り替えを行った場合、符号化が切り替わったことに伴いPDP10での発光の時間的特徴の変化も揃うがことなくなり、符号化を切り替えたことが目立ち難くなり、静止画符号化部分と動画符号化部分との切り替えがスムーズに行えることになる。

【0090】加えて、動画と静止画との境界部分において符号化方法を変調させることから、符号化切り替えショックが目立つことを抑制しつつ、静止画部分及び動画部分であることが確実とされる領域では符号化方法を固定することができ、不要な符号化方法の切り替えを抑えて信号対雑音比の劣化のない画像表示を行うことができる。

【0091】なお、図19には、動き検出信号の境界を変調する信号は規則的なパターンを図示したが、検出した境界部分での変調方法は乱数を用いた方法としても同様の効果が得られる。

＜実施の形態5＞；図20は、本実施の形態である画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【0092】この図20に示すように、当該画像表示装置は、前記実施の形態4におけるものと異なるのは、信号変調回路として加算回路19と乱数発生回路20（なお、ここでは「1」、「0」、「-1」の乱数値を発生するものとする。）を設けた点および静止画符号化回路4と動画符号化回路5の代わりに3つの画像符号化回路21、22、23を、選択回路7の代わりに3信号入力を有する選択回路24を設け、また動き検出回路6は画像の動きの量を3段階に検出する点である。

【0093】画像符号化回路21、22、23それぞれは図21（a）～（c）に示すよう段階的に符号化する。すなわち静止画部分では図21（a）に示すように階調特性を重視して符号化し、動画部分では図21

（b）、（c）に示すような動画擬似輪郭の発生しにくい階調に限定して符号化する。図21（a）は中間的な動き部分で行う符号化であり、図21（c）は動きの比較的大きい部分で行う符号化を示している。

【0094】一方、動き検出回路6は画像の動きを同様に3段階に段階的に検出し、さらに動き検出信号が変化する境界部分を境界検出回路18により求め、この部分において乱数を乱数発生回路20によって発生して加算回路19において、動き検出信号の値に乱数値を加えた値の信号を生成して、これを選択回路23の切り替え信号とする。

【0095】以上の動作により、静止画部分および動画部分であることが確実とされる部分では符号化方法を固定することができ、不要な符号化方法の切り替えを抑えて信号対雑音比の劣化のない画像表示を行うことができるほか、静止画領域と動画領域の中間に位置する部分では中間的な符号化を行って符号化切り替えを段階的に行って切り替えを滑らかに移行させることができる。加えて

符号化切り替えの境界部分では切り替え制御信号が変調されるので、符号化切り替えショックが目立つことがさらに抑制される。

【0096】＜実施の形態6＞；図22は、本実施の形態である画像表示装置の構成を示すブロック図である。この図22に示すように、当該画像表示装置は、前記境界検出回路18及び乱数発生回路20（なお、ここでは

「0」又は「1」の乱数を発生するものとする。）を備え、更に、実施の形態4にかかる画像表示装置の信号変調回路17に代えて、静止画符号化回路4及び動画符号化回路5からの出力信号に振幅変調を施す信号変調回路25及び26が設けられている。

【0097】図23に本実施の形態における入力画像及び動き検出結果の例を示す。図23（a）に示す三角形の物体209が図23（b）のように右に移動したとすると、入力画像信号の前後のTVフィールドから検出した動き部分は図23（c）黒塗り部分210のようになる。一方、境界検出回路18は、動き検出信号が変化する境界部分を求め、この部分において乱数を乱数発生回路20によって発生して信号変調回路25及び信号変調回路26の動作切り替え信号とする。

【0098】そして、信号変調回路25、26にて画像信号の振幅方向の変調が行われ、動き検出信号を切り替え信号として信号変調回路25及び信号変調回路26からの画像信号が選択回路で選択される。その結果、選択回路を通った画像信号は、図23（d）の黒塗り部211で表される。なお、図23（d）では、画像信号を市松模様状に変調されたもので描いてある。

【0099】このように動画と静止画との境界部分において変調された画像信号を用いると、上記同様に、その境界部分の画像がランダムな形状となるために、切り替え境界部分において静止画符号化方法と動画符号化方法の異なる符号化方法が混在した領域が形成されることから、符号化が切り替わったことに伴いPDP10での発光の時間的特徴の変化も揃うがことなくなり、符号化を切り替えたことが目立ち難くなり、静止画符号化部分と動画符号化部分との切り替えがスムーズに行えることになる。

【0100】加えて、動画と静止画との境界部分において符号化方法を変調させることから、符号化切り替えショックが目立つことを抑制しつつ、静止画部分及び動画部分であることが確実とされる領域では符号化方法を固定することができ、不要な符号化方法の切り替えを抑えて信号対雑音比の劣化のない画像表示を行うことができる。

【0101】＜実施の形態7＞；図24は、本実施の形態である画像表示装置の構成を示すブロック図である。この図24に示すように、当該画像表示装置は、実施の形態3にかかる画像表示装置の空間変調回路15に代えて、静止画符号化回路4及び動画符号化回路5からの画像信

号に空間変調を施す空間変調回路27及び28が設けられている。以下、実施の形態3との相違点について説明する。

【0102】図25に本実施の形態における入力画像及び動き検出結果の例を示す。図25(a)に示す三角形の物体212が図25(b)のように右に移動したとすると、入力画像信号の前後のTVフィールドから検出した動き部分は図25(c)黒塗り部分213のようになる。一方、乱数発生回路16は例えば「-3」から「3」までの乱数を発生し、その値が空間変調回路26及び28に供給され、空間変調回路27及び28は発生した乱数に対応する画素だけ図25(c)の動画部分の画像信号の画素位置を水平方向又は垂直方向に偏位し、動き検出回路からの信号を切り替え信号としてこの空間変調された信号が選択回路で選択され、動画部分では図25(d)の黒塗り部分214で表される画像信号を得る。

【0103】このように動画と静止画との境界部分において変調された画像信号を用いると、上記同様に、その境界部分の画像がランダムな形状となるために、切り替え境界部分において静止画符号化方法と動画符号化方法の異なる符号化方法が混在した領域が形成されることから、符号化が切り替わったことに伴いPDP10での発光の時間的特徴の変化も揃うことがなくなり、符号化を切り替えたことが目立ち難くなり、静止画符号化部分と動画符号化部分との切り替えがスムーズに行えることになる。

【0104】加えて、動画と静止画との境界部分において符号化方法を変調させることから、符号化切り替えショックが目立つことを抑制しつつ、静止画部分及び動画部分であることが確実とされる領域では符号化方法を固定することができ、不要な符号化方法の切り替えを抑えて信号対雑音比の劣化のない画像表示を行うことができる。

【0105】なお、上記実施の形態3から7において、特に、符号化切り替えのショックが目立ちやすい画像部分として入力画像信号の階調値の変化が全くない若しくはそれが少ない非エッジ部分に限定して、この部分での符号化切り替え方法を線状とならないようにすれば、画像の非エッジ部分の目立ちやすい符号化切り替えショックを抑制したうえで、画像のエッジ部分においては速やかに符号化方法を切り替えることが可能になるために、画像全体の平均的な信号対雑音比を劣化させることなく各領域毎に適した符号化を行うことができるのでより望ましい。

【0106】また、実施の形態2と上記実施の形態3から7とを組み合わせることも可能である。なお、上記実施の形態2では、表示階調倍率設定回路14で求める、基準となる階調値に対する、これから表示しようとする1フレーム(1TVフィールド)の画像の最大階調値の倍

率「K値」は、全て正数の場合について説明したけれども、正数に限定されるものではなく、小数であってもよい。図26に $K=2.5$ の場合の符号化パターン及び入力画像信号と発光輝度との相関性を表す特性図を示す。

【0107】図26(a)に示すように、基準となる符号化パターン(ここでは図14(a)に示す時間順に各サブフィールドの輝度重みが「1、2、3、6、10」となるパターン)における輝度重みにおいて、低輝度の輝度重みにはK値以下の値を乗じた値を輝度重みに設定し、かつ、高輝度の輝度重みにはK値を超える値を乗じた値を輝度重みに設定した符号化パターンを用いて、該当するK値を有するフレームにおける各画素の表示を行う。

【0108】具体的に、輝度重み「1、2、3、6、10」に乘じる係数は、1、1.5、2.33、2.5、2.9となる。このように輝度重み付けを設定することによって、表示する輝度値を大きくすることはもちろん、表示する階調値のダイナミックレンジも広げることできる。つまり、図26(b)及び(c)に示すように、入力画像信号と発光輝度との相関性において、低階調部分での、入力に対して輝度が小さく維持されているため、低階調値部分での分解能を維持すると共に、ダイナミックレンジも広げることができる。

【0109】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明は、1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、所望のサブフィールドをオンして1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、輝度重みとその次に大きい輝度重みを持つサブフィールドの輝度重みの1/2未満とされたサブフィールドを含むことを特徴とする。

【0110】また、1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、所望のサブフィールドをオンして1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、輝度重みの昇順に前記サブフィールドを並べ、i番目に小さい輝度重みを持つサブフィールドの輝度重みを $W_i$ としたとき、 $W_1+W_1+W_2+\dots+W_n < W_{n+1}$ であるnが存在するように輝度重みが割り当てられていることを特徴とする。

【0111】これらによって、選択可能なすべての輝度値(階調値)組み合わせを輝度値(階調値)順に並べ換えた場合、輝度(階調)が跳躍する部分を生じさせることができ、これによって最小輝度値と表現可能な最大輝度値との比を従来に比較して大きくとることが可能となるので、ダイナミックレンジの広い画像表示を実現することができる。

【0112】更に、本発明は、1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順



に配列したもので構成し、所望のサブフィールドをオンして1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、輝度重みの昇順に前記サブフィールドを並べ、j番目に小さい輝度重みを持つサブフィールドの輝度重みを $W_j$ としたとき、 $W_1 + W_1 + W_2 + \dots + W_n < W_{n+1}$ であるn及び2以上のiが存在するように輝度重みが割り当てられていることを特徴とする。

【0113】これによって、選択可能なすべての輝度値（階調値）を組み合わせて輝度値（階調値）順に並べ換えた場合、輝度（階調）が跳躍する部分を生じさせることができ、これによって最小輝度値と表現可能な最大輝度値との比を従来に比較して大きくとることが可能となるので、ダイナミックレンジの広い画像表示を実現することができる。更にこれによって、輝度値の跳躍幅を入力画像信号の階調値に応じて制御することができ、例えば高輝度値ほど輝度値の跳躍幅を許容して、更に、表示可能な最大輝度値を大きく設定することができる。

【0114】また、本発明は、1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、所望のサブフィールドをオンして1TVフィールドの画像を多階調表示するとともに、表示最大輝度を入力画像信号の特性に応じて制御するよう構成された画像表示装置であって、所定の輝度重みの組み合わせにより構成された複数のサブフィールドからなるTVフィールドを基準TVフィールドとし、前記基準TVフィールドを表示するときに用いられる符号化パターンにおける全サブフィールドの輝度重みの和に対する、現在表示しようとする表示TVフィールドの表示に用いられる符号化パターンにおける全サブフィールドの輝度重みの和の比をKとしたときに、当該表示TVフィールドの表示に用いられる符号化パターンは、前記基準TVフィールドにおける所定のサブフィールドの輝度重みにK以下の係数を乗じて算出した輝度重みを持つサブフィールドと、前記基準TVフィールドにおける所定のサブフィールドの輝度重みにKを超える係数を乗じて算出した輝度重みを持つサブフィールドとを含むことを特徴とする。

【0115】これにより、画像の最大階調値や高階調領域の分布程度に応じて表示可能な最大輝度値を制御しようとする場合、表示可能な最小輝度値を常に小さく保ち、かつ表示可能な最大輝度値は必要に応じて制御することができる。一般に、比較的明るい部分を含むような画像では、必要以上に表示可能な最大輝度値を高くすると、プラズマディスプレイパネルのような発光輝度と消費電力が高い相関を有する表示デバイスでは全体として消費電力が増大してしまう恐れがあるために、画像の内容に応じて表示可能な最大輝度値を制御することが望ましい。このような制御を行う場合、特に表示可能な最大輝度値を大きくしても、例えば、輝度重みの小さいサブフィールドは常に比較的小さい値を保つようにし、一

方、輝度重みの比較的大きなサブフィールドは所望の表示可能な最大輝度値に合わせてその輝度重みを変化させるようにするので、最小輝度値と最大輝度値との比を大きくとることができ、最大輝度値を大きく表示させても画像の黒レベルに近い部分が浮き上がることなく、コントラスト感を損なうことがない。

【0116】また、本発明は、1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、当該サブフィールドを組み合わせて表現可能な階調値の中から入力画像信号の動き量に応じて異なる輝度重みの組み合わせを用いることで動き量に応じた異なる符号化を施し、所望の1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、前記符号化の際に、前記符号化方法の切替境界部分における画像信号が所定の特徴を有する部分では、複数の符号化方法が混在した領域を含むよう符号化されることを特徴とする。

【0117】また、本発明は、1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、当該サブフィールドを組み合わせて表現可能な階調値の中から入力画像信号の動き量に応じて異なる輝度重みの組み合わせを用いることで動き量に応じた異なる符号化を施して、所望の1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、前記符号化の際に、前記符号化方法の切り替え境界部分における画像信号が所定の特徴を有する部分では、前記符号化方法を切り替える信号を画素方向に不規則に偏移させることを特徴とする。

【0118】また、本発明は、1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、当該サブフィールドを組み合わせて表現可能な階調値の中から入力画像信号の動き量に応じて異なる輝度重みの組み合わせを用いることで動き量に応じた異なる符号化を施して、所望の1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、前記符号化の際に、前記符号化方法の切り替え境界部分における画像信号が所定の特徴を有する部分では、前記符号化方法を切り替える信号を画素方向に規則的に偏移させたことを特徴とする。

【0119】また、本発明は、1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、当該サブフィールドを組み合わせて表現可能な階調値の中から入力画像信号の動き量に応じて異なる輝度重みの組み合わせを用いることで動き量に応じた異なる符号化を施して、所望の1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、前記符号化の際に、前記符号化方法の切り替え境界部分における画像信号が所定の特徴を有する部分では、前記符号化方法を切り替える信号の切替境界部分での形状を、画素間隔を最小単位とする折れ線を主要な要素とし

て含む形状とされることを特徴とする。

【0120】また、本発明は、1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、当該サブフィールドを組み合わせて表現可能な階調値の中から入力画像信号の動き量に応じて異なる輝度重みの組み合わせを用いることで動き量に応じた異なる符号化を施して、所望の1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、前記符号化の際に、前記符号化方法の切り替え境界部分における画像信号に、少なくとも画素間隔を周期とする変調信号を印加することを特徴とする。

【0121】また、本発明は、1TVフィールドを、それぞれ輝度重みを持った複数のサブフィールドを時間順に配列したもので構成し、当該サブフィールドを組み合わせて表現可能な階調値の中から入力画像信号の動き量に応じて異なる輝度重みの組み合わせを用いることで動き量に応じた異なる符号化を施して、所望の1TVフィールドの画像を多階調表示する画像表示装置であって、前記符号化の際に、前記符号化方法の切り替え境界部分における画像信号に、表示位置を偏移させる変調を施すことを特徴とする。

【0122】これらにより符号化方法が切り替えられた画像部分での切り替えショックが発生してもこの発生位置を分散させることができるので、動画擬似輪郭を抑制しつつ、切り替えショックの低減を図ることもできる。このことは、例えば画像の符号化処理を静止画部分と動画部分とでそれぞれ異なった処理を行う際に、互いの符号化方法切り替えへの移行がスムーズに行えることを意味している。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】静止画符号化回路における入力画像信号と変換する画像信号との対応を示す図である。

【図3】動画符号化回路における入力画像信号と変換する画像信号との対応を示す図である。

【図4】動き検出回路の構成を示すブロック図である。

【図5】サブフィールド制御回路の構成を示すブロック図である。

【図6】入力画像信号とサブフィールド情報との対応を示す図である。

【図7】サブフィールド制御回路におけるフレームメモリの構成を示す図である。

【図8】表示制御回路の構成を示すブロック図である。

【図9】PDPの作動方式を示す図である。

【図10】(a)、(b)、(c)は、入力画像信号の値と発光輝度との相関性を示した特性図及び図表である。

【図11】実施の形態2に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図12】(a)から(e)は、各K値の値に基づいてサブフィールド制御回路における符号化を切替えるときの態様を示した図表である(従来のもの)。

【図13】(a)から(e)に示すように、入力画像信号と発光輝度との相関性を示した特性図である(従来のもの)。

【図14】(a)から(e)は、各K値の値に基づいてサブフィールド制御回路における符号化を切替えるときの態様を示した図である(本発明のもの)。

【図15】(a)から(e)に示すように、入力画像信号と発光輝度との相関性を示した特性図である(本発明のもの)。

【図16】実施の形態3に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図17】入力画像及び動き検出結果の例を示す。

【図18】実施の形態4に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図19】入力画像及び動き検出結果の例を示す。

【図20】実施の形態5に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図21】各画像符号化回路における符号化の態様を示す図である。

【図22】実施の形態6に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図23】入力画像及び動き検出結果の例を示す。

【図24】実施の形態7に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図25】入力画像及び動き検出結果の例を示す。

【図26】 $K=2.5$ の場合の符号化パターン及び入力画像信号と発光輝度との相関性を表す特性図を示す。

#### 【符号の説明】

- 1 入力画像信号
- 2 逆ガンマ補正回路
- 3 加算回路
- 4 静止画符号化回路
- 5 動画符号化回路
- 6 動き検出回路
- 7 選択回路
- 8 サブフィールド制御回路
- 9 表示制御回路
- 10 AC型プラズマディスプレイパネル
- 11 差分回路
- 12 係数回路群
- 13 遅延回路群
- 14 表示階調倍率設定回路
- 15 空間変調回路
- 16 乱数発生回路
- 17 信号変調回路
- 18 境界検出回路
- 19 加算回路

20 乱数発生回路

21、22、23 画像符号化回路

24 選択回路

25、26 信号変調回路

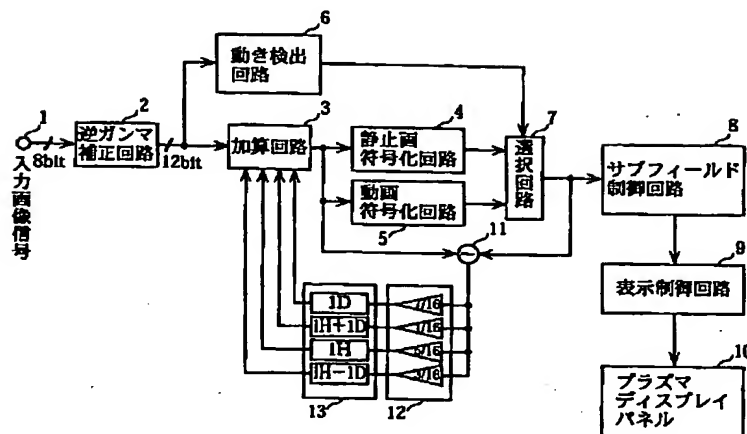
27、28 空間変調回路

81 サブフィールド変換回路

82 書き込みアドレス制御回路

83A、83B フレームメモリ

【図1】



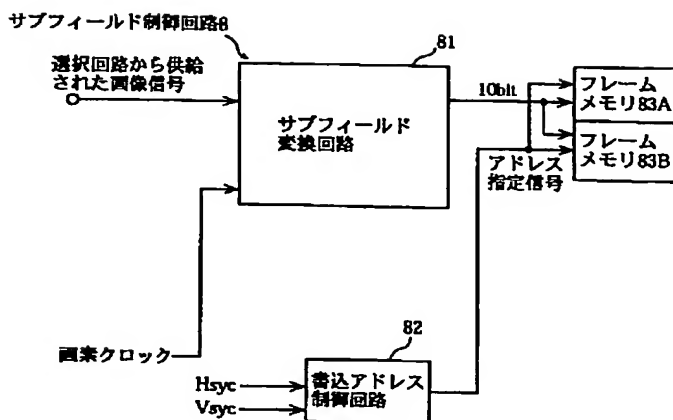
【図2】

入力画像信号	静止画符号化
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100
101	101
102	102
103	103
104	104
105	105
106	106
107	107
108	108
109	109
110	110
111	111
112	112
113	113
114	114
115	115
116	116
117	117
118	118
119	119
120	120
121	121
122	122
123	123
124	124
125	125
126	126
127	127
128	128
129	129
130	130
131	131
132	132
133	133
134	134
135	135
136	136
137	137
138	138
139	139
140	140
141	141
142	142
143	143
144	144
145	145
146	146
147	147
148	148
149	149
150	150
151	151
152	152
153	153
154	154
155	155
156	156
157	157
158	158
159	159
160	160
161	161
162	162
163	163
164	164
165	165
166	166
167	167
168	168
169	169
170	170
171	171
172	172
173	173
174	174
175	175
176	176
177	177
178	178
179	179
180	180
181	181
182	182
183	183
184	184
185	185
186	186
187	187
188	188
189	189
190	190
191	191
192	192
193	193
194	194
195	195
196	196
197	197
198	198
199	199
200	200
201	201
202	202
203	203
204	204
205	205
206	206
207	207
208	208
209	209
210	210
211	211
212	212
213	213
214	214
215	215
216	216
217	217
218	218
219	219
220	220
221	221
222	222
223	223
224	224
225	225
226	226
227	227
228	228
229	229
230	230
231	231
232	232
233	233
234	234
235	235
236	236
237	237
238	238
239	239
240	240
241	241
242	242
243	243
244	244
245	245
246	246
247	247
248	248
249	249
250	250
251	251
252	252
253	253
254	254
255	255
256	256
257	257
258	258
259	259
260	260
261	261
262	262
263	263
264	264
265	265
266	266
267	267
268	268
269	269
270	270
271	271
272	272
273	273
274	274
275	275
276	276
277	277
278	278
279	279
280	280
281	281
282	282
283	283
284	284
285	285
286	286
287	287
288	288
289	289
290	290
291	291
292	292
293	293
294	294
295	295
296	296
297	297
298	298
299	299
300	300
301	301
302	302
303	303
304	304
305	305
306	306
307	307
308	308
309	309
310	310
311	311
312	312
313	313
314	314
315	315
316	316
317	317
318	318
319	319
320	320
321	321
322	322
323	323
324	324
325	325
326	326
327	327
328	328
329	329
330	330
331	331
332	332
333	333
334	334
335	335
336	336
337	337
338	338
339	339
340	340
341	341
342	342
343	343
344	344
345	345
346	346
347	347
348	348
349	349
350	350
351	351
352	352
353	353
354	354
355	355
356	356
357	357
358	358
359	359
360	360
361	361
362	362
363	363
364	364
365	365
366	366
367	367
368	368
369	369
370	370
371	371
372	372
373	373
374	374
375	375
376	376
377	377
378	378
379	379
380	380

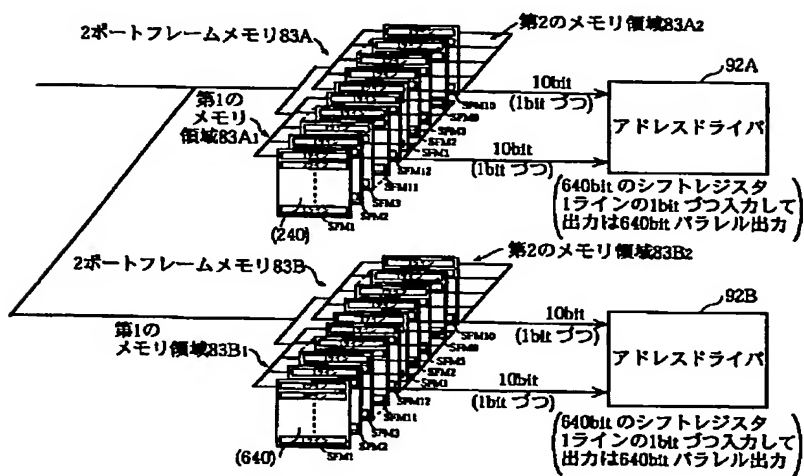
【図3】

入力画像信号	動き検出信号
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100
101	101
102	102
103	103
104	104
105	105
106	106
107	107
108	108
109	109
110	110
111	111
112	112
113	113
114	114
115	115
116	116
117	117
118	118
119	119
120	120
121	121
122	122
123	123
124	124
125	125
126	126
127	127
128	128
129	129
130	130
131	131
132	132
133	133
134	134
135	135
136	136
137	137
138	138
139	139
140	140
141	141
142	142
143	143
144	144
145	145
146	146
147	147
148	148
149	149
150	150
151	151
152	152
153	153
154	154
155	155
156	156
157	157
158	158
159	159
160	160
161	161
162	162
163	163
164	164
165	165
166	166
167	167
168	168
169	169
170	170
171	171
172	172
173	173
174	174
175	175
176	176
177	177
178	178
179	179
180	180
181	181
182	182
183	183
184	184
185	185
186	186
187	187
188	188
189	189

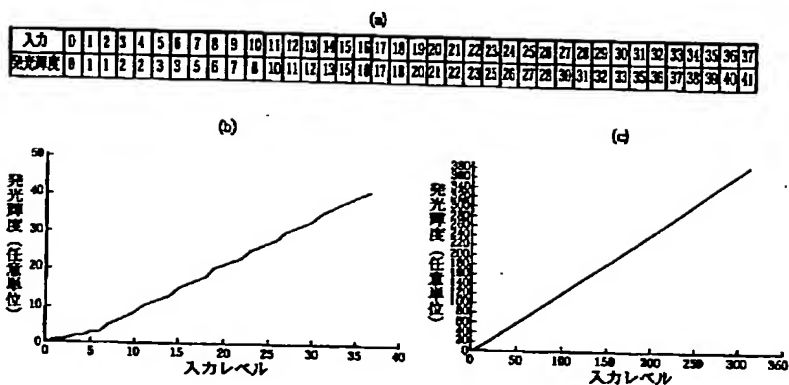
【図5】



【図7】



【図10】

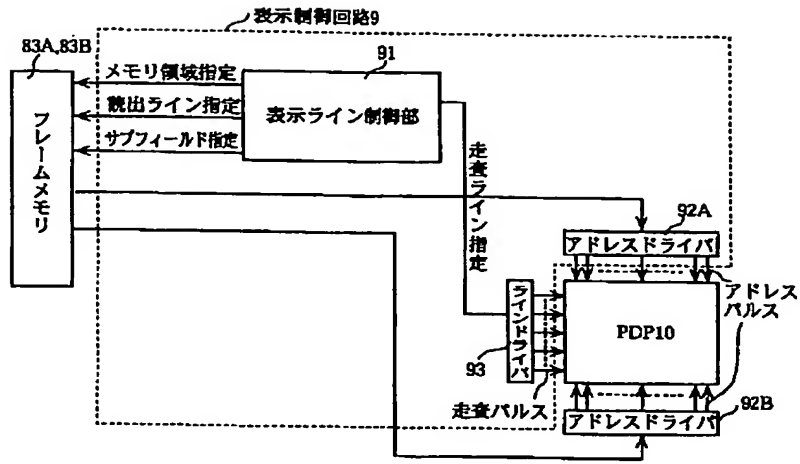


【図6】

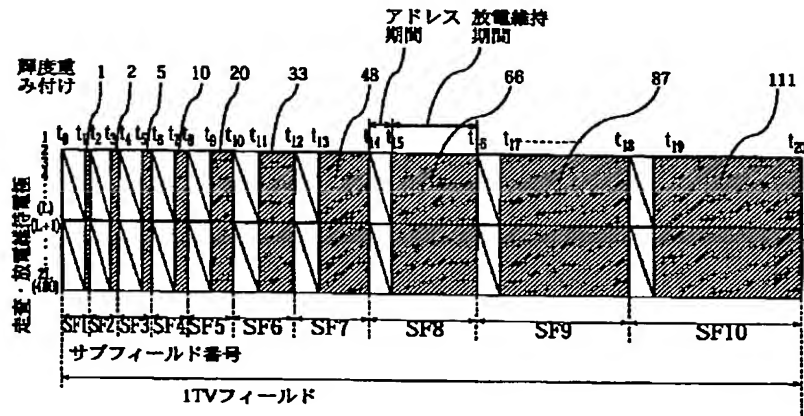
入力画像 信号	輝度成分									
	1(SF1)	2(SF2)	5(SF3)	10(SF4)	20(SF5)	33(SF6)	48(SF7)	66(SF8)	87(SF9)	111(SF10)
0										
1	1									
2		1								
3	1	1								
5			1							
6	1		1							
:										
10				1						
11	1			1						
12		1		1						
13	1	1		1						
15			1	1						
16			1	1						
:										
20					1					
30				1	1					
40		1	1			1				
50		1	1	1		1				
60		1	1		1	1				
70		1			1		1			
80		1		1	1		1			
91				1		1	1			
101					1	1	1			
111				1	1	1	1			
119	1	1	1	1	1	1	1			
130	1			1	1	1		1		
140	1		1		1		1	1		
150	1	1				1	1	1		
160	1	1		1		1	1	1		
170	1	1			1	1	1	1		
180	1	1		1	1	1	1	1		
191	1	1			1	1	1		1	
201	1	1		1	1	1	1		1	
211			1		1	1		1	1	
221					1		1	1	1	
231				1	1		1	1	1	
240	1		1			1	1	1	1	
250	1		1	1		1	1	1	1	
260	1		1		1	1	1	1	1	
273			1	1		1	1	1		1
283			1		1	1	1	1		1
293			1	1	1	1	1	1		1
300	1	1				1		1	1	1
310	1	1		1		1		1	1	1
320	1	1			1	1		1	1	1
330	1	1		1	1	1		1	1	1
340	1	1	1		1		1	1	1	1
350			1			1	1	1	1	1
360			1	1		1	1	1	1	1
370			1		1	1	1	1	1	1
380			1	1	1	1	1	1	1	1

84

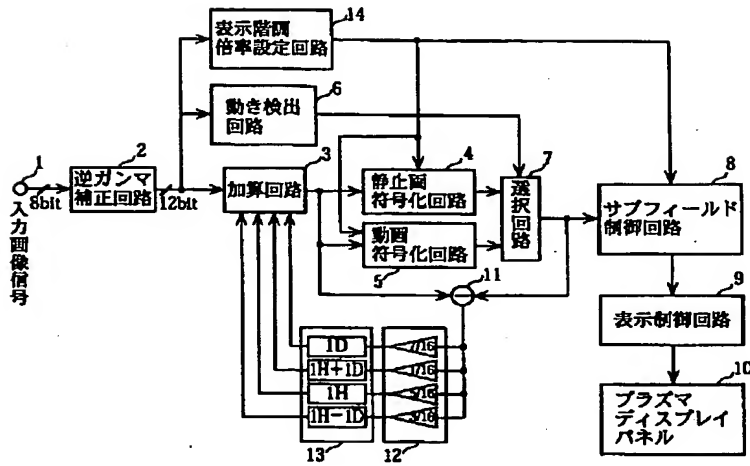
【図8】



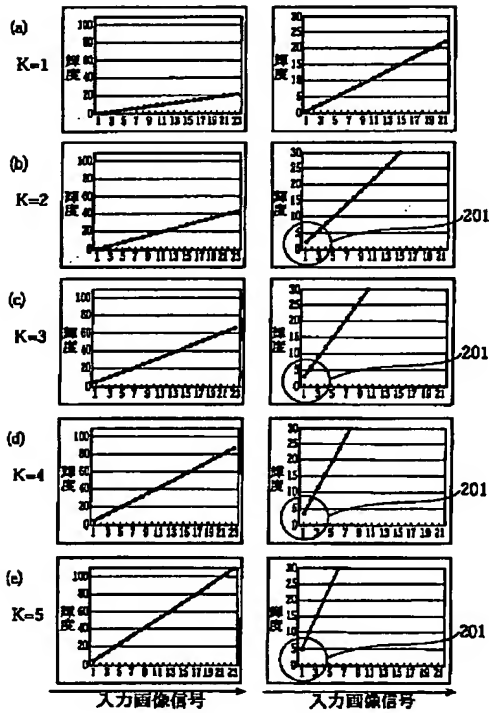
【図9】



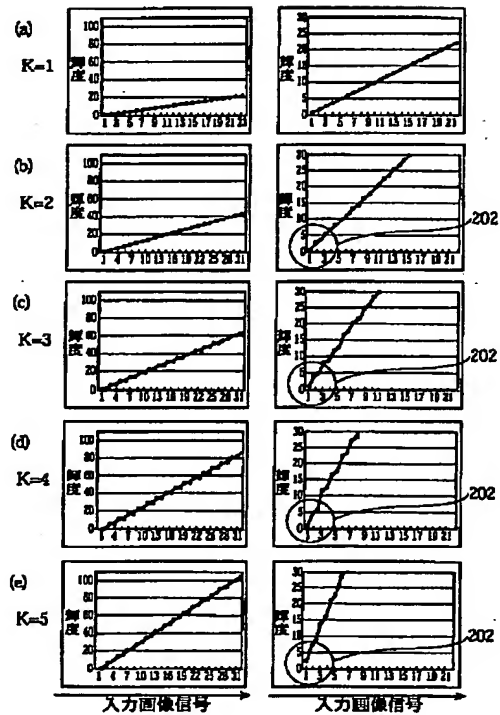
【図11】



【図13】



【図15】



【图 12】

(a) K=1										(b) K=2										(c) K=3										(d) K=4										(e) K=5									
入力画像 信号	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	入力画像 信号	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	入力画像 信号	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	入力画像 信号	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	入力画像 信号	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	入力画像 信号	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	入力画像 信号	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5								
0						0						0						0						0						0						0						0							
1	1					2	1					3	1					4	1					4	1					5	1					5	1					5	1						
2		1				4		1				6		1				8		1				8		1				10		1				10		1				10		1					
3	1	1				6	1	1				9	1	1				12	1	1				12	1	1				15	1	1				15	1	1				15	1	1					
4	1		1			8	1		1			12	1		1			16	1		1			16	1		1			20	1		1			20	1		1			20	1		1				
5		1	1			10		1	1			15		1	1			20		1	1			20		1	1			25		1	1			25		1	1			25		1	1				
6	1	1	1			12	1	1	1			18	1	1	1			24	1	1	1			24	1	1	1			30	1	1	1			30	1	1	1			30	1	1	1				
7	1			1		14	1			1		21	1			1		28	1			1		28	1			1		35	1					35	1				35	1							
8		1		1		16		1		1		24		1		1		32		1		1		32		1		1		40		1				40		1			40		1						
9	1	1		1		18	1	1		1		27	1	1		1		36	1	1		1		36	1	1		1		45	1	1				45	1	1			45	1	1						
10	1		1	1		20	1		1	1		30	1		1	1		40	1		1	1		40	1		1	1		50	1		1	1		50	1		1	1		50	1		1	1			
11		1	1	1		22		1	1	1		33		1	1	1		44		1	1	1		44		1	1	1		55		1	1	1		55		1	1	1		55		1	1	1			
12	1	1	1	1		24	1	1	1	1		36	1	1	1	1		48	1	1	1	1		48	1	1	1	1		60	1	1	1	1		60	1	1	1	1		60	1	1	1	1			
13	1				1	26	1				1	39	1				1	52	1				1	52	1				65	1					65	1				65	1								
14	1		1		1	28	1		1		1	42	1		1		1	56	1		1		1	56	1		1		70	1		1			70	1		1			70	1		1					
15		1	1		1	30		1	1		1	45		1	1		1	60		1	1		1	60		1	1		75		1	1			75		1	1			75		1	1					
16	1	1	1		1	32	1	1	1		1	48	1	1	1		1	64	1	1	1		1	64	1	1	1		80	1	1	1			80	1	1	1			80	1	1	1					
17	1			1	1	34	1			1	1	51	1				1	68	1				1	68	1				85	1					85	1				85	1								
18		1		1	1	36		1		1	1	54		1		1	1	72		1		1	1	72		1		1		90		1				90		1			90		1						
19	1	1			1	38	1	1		1	1	57	1	1		1	1	76	1	1		1	1	76	1	1		1		95	1	1				95	1	1			95	1	1						
20		1	1	1	1	40		1	1	1	1	60		1	1	1	1	80		1	1	1	1	80		1	1	1		100		1				100		1			100		1						
21	1	1	1	1	1	42	1	1	1	1	1	63	1	1	1	1	1	84	1	1	1	1	1	84	1	1	1	1		105	1	1	1	1		105	1	1	1	1		105	1	1	1	1			
22	1	1	1	1	1	44	1	1	1	1	1	66	1	1	1	1	1	88	1	1	1	1	1	88	1	1	1	1		110	1	1	1	1		110	1	1	1	1		110	1	1	1	1			



【图 14】

図14 (a)

K=1

(b)

K=2

(c)

K=3

(d)

K=4

(e)

K=5

人力資源 番号	SR1	SR2	SR3	SR4	SR5
0	1	2	3	6	10
1	1	1			
2	1	1			
3	1	1			
4	1	1			
5	1	1			
6	1	1			
7	1	1			
8	1	1			
9	1	1			
10	1	1			
11	1	1			
12	1	1			
13	1	1			
14	1	1			
15	1	1			
16	1	1			
17	1	1			
18	1	1			
19	1	1			
20	1	1			
21	1	1			
22	1	1			

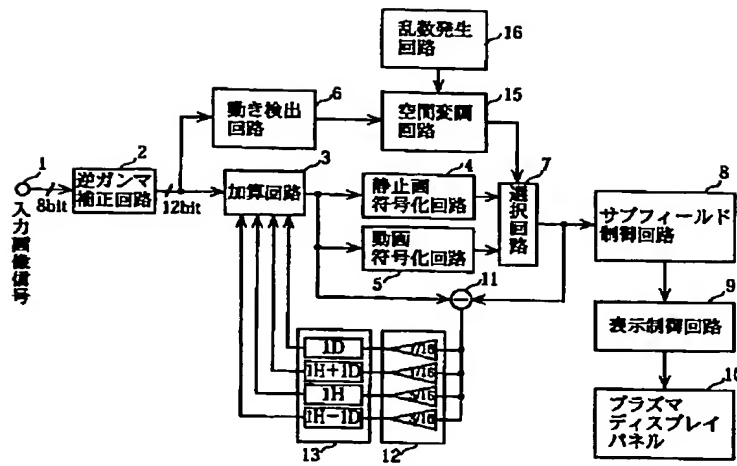
人力資源 番号	SR1	SR2	SR3	SR4	SR5
0	1	3	6	11	23
1	1	1			
2	1	1			
3	1	1			
4	1	1			
5	1	1			
6	1	1			
7	1	1			
8	1	1			
9	1	1			
10	1	1			
11	1	1			
12	1	1			
13	1	1			
14	1	1			
15	1	1			
16	1	1			
17	1	1			
18	1	1			
19	1	1			
20	1	1			
21	1	1			
22	1	1			

人力資源 番号	SR1	SR2	SR3	SR4	SR5
0	1	4	8	17	36
1	1	1			
2	1	1			
3	1	1			
4	1	1			
5	1	1			
6	1	1			
7	1	1			
8	1	1			
9	1	1			
10	1	1			
11	1	1			
12	1	1			
13	1	1			
14	1	1			
15	1	1			
16	1	1			
17	1	1			
18	1	1			
19	1	1			
20	1	1			
21	1	1			
22	1	1			

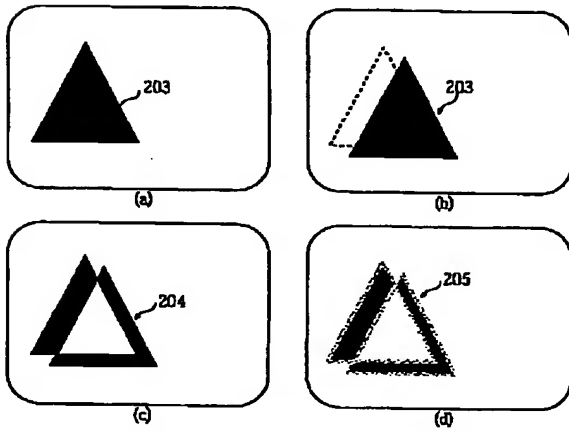
人力資源 番号	SR1	SR2	SR3	SR4	SR5
0	1	5	12	23	47
1	1	1			
2	1	1			
3	1	1			
4	1	1			
5	1	1			
6	1	1			
7	1	1			
8	1	1			
9	1	1			
10	1	1			
11	1	1			
12	1	1			
13	1	1			
14	1	1			
15	1	1			
16	1	1			
17	1	1			
18	1	1			
19	1	1			
20	1	1			
21	1	1			
22	1	1			

人力資源 番号	SR1	SR2	SR3	SR4	SR5
0	2	7	14	29	58
1	1				
2	1				
3	1				
4	1				
5	1				
6	1				
7	1				
8	1				
9	1				
10	1				
11	1				
12	1				
13	1				
14	1				
15	1				
16	1				
17	1				
18	1				
19	1				
20	1				
21	1				
22	1				

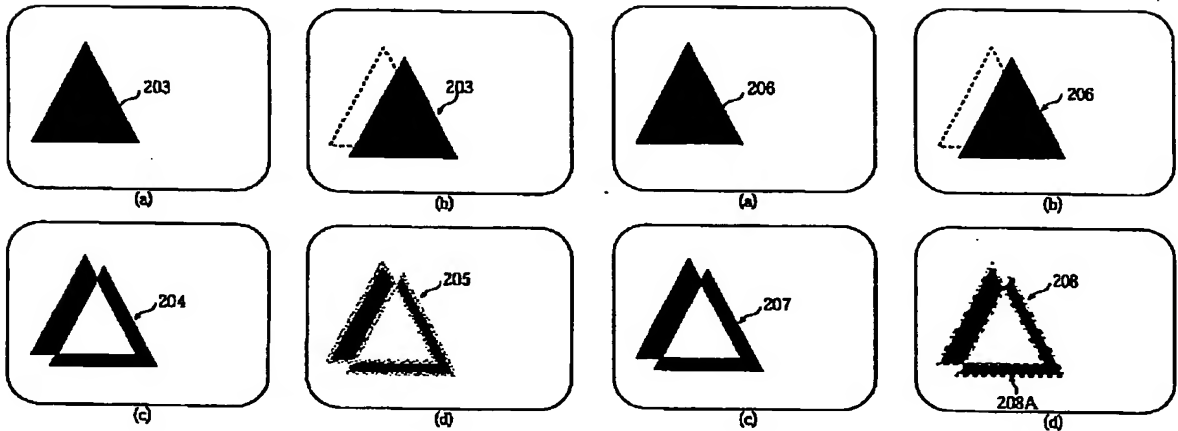
【図16】



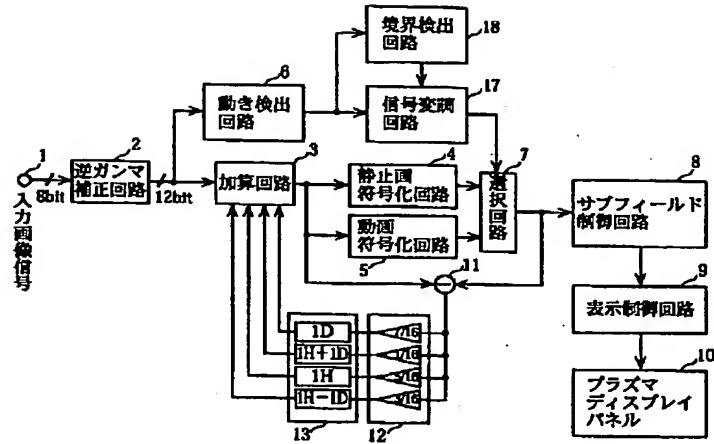
【図17】



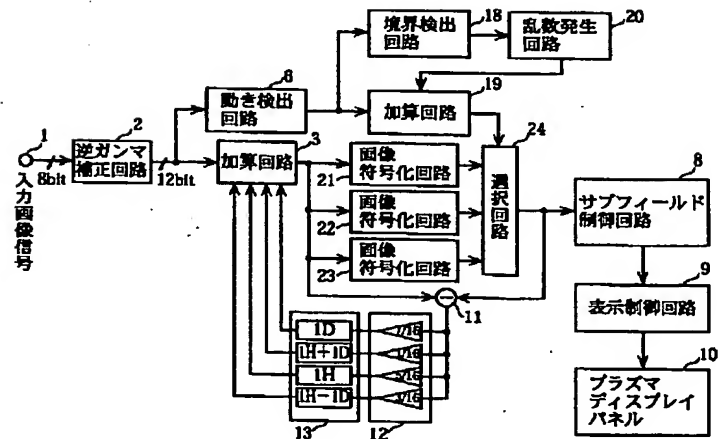
【図19】



【図18】



【図20】



【図 2 1】

(a)

		対応するサブフィールドの輝度重み付け							
		1	2	4	8	16	32	64	128
入力レベル	0								
	1	1							
	2		1						
	3	1	1						
	4			1					
	5	1		1					
	...								
	31	1	1	1	1	1			
	32						1		
	...								
	63	1	1	1	1	1	1		
	64							1	
	65	1						1	
	...								
	127	1	1	1	1	1	1	1	
	128								1
	129	1							1
	...								
	254		1	1	1	1	1	1	1
	255	1	1	1	1	1	1	1	1

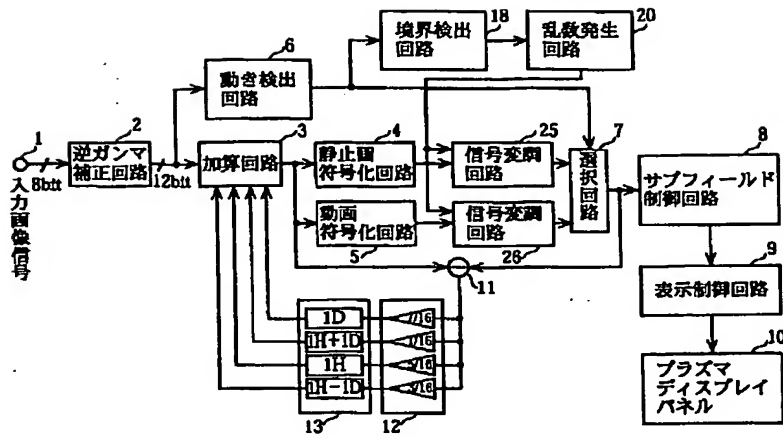
(b)

		対応するサブフィールドの輝度重み付け							
		1	2	4	8	16	32	64	128
入力レベル	0								
	1	1							
	2		1						
	3	1	1						
	4			1					
	5-6	1		1					
	7-8	1	1	1					
	9-12	1	1		1				
	13-18	1	1	1	1				
	19-26	1	1	1		1			
	27-38	1	1	1	1	1			
	39-54	1	1	1	1		1		
	55-78	1	1	1	1	1	1		
	79-110	1	1	1	1	1		1	
	111-158	1	1	1	1	1	1	1	
	159-222	1	1	1	1	1	1		1
	223-255	1	1	1	1	1	1	1	1

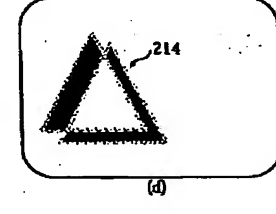
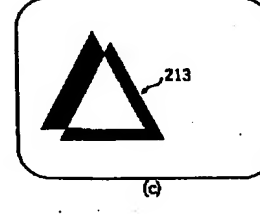
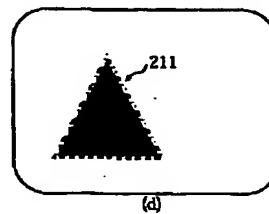
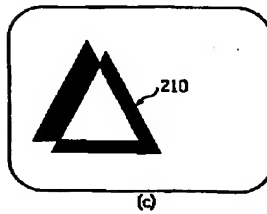
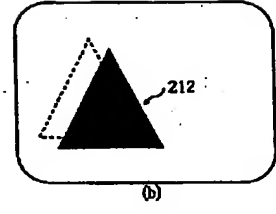
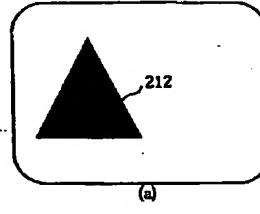
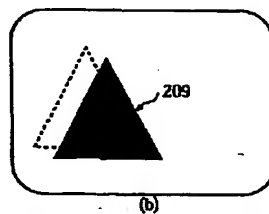
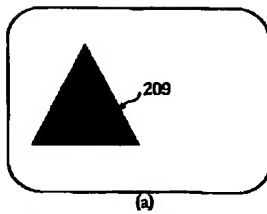
(c)

		対応するサブフィールドの輝度重み付け							
		1	2	4	8	16	32	64	128
入力レベル	0								
	1-2	1							
	3-5	1	1						
	6-11	1	1	1					
	12-23	1	1	1	1				
	24-47	1	1	1	1	1			
	48-95	1	1	1	1	1	1		
	96-191	1	1	1	1	1	1	1	
	192-255	1	1	1	1	1	1	1	1

【図 2 2】

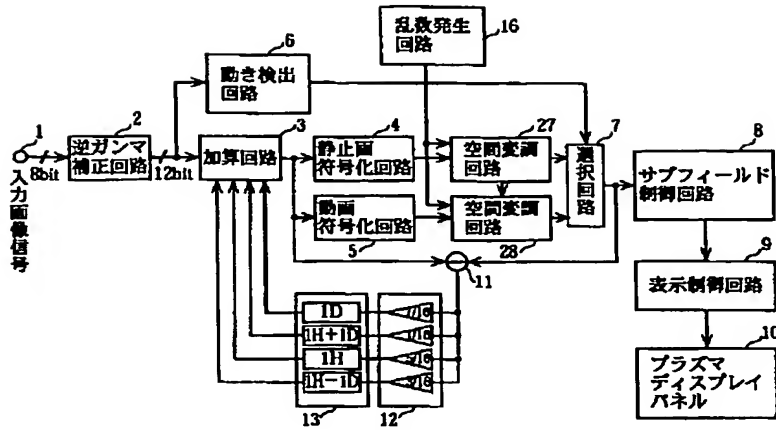


【図 2 3】



【図 2 5】

【図24】



【図26】

(a)

入力画像 信号	SF1 1	SF2 3	SF3 7	SF4 15	SF5 29
0					
1	1				
3		1			
4	1	1			
7			1		
8	1		1		
10		1	1		
11	1	1	1		
15				1	
16	1			1	
18		1		1	
19	1	1		1	
22			1	1	
23	1		1	1	
25		1	1	1	
26	1	1	1	1	
29					1
30	1				1
32		1			1
33	1	1			1
36			1		1
37	1		1		1
39		1	1		1
40	1	1	1		1
44				1	1
45	1			1	1
47		1		1	1
48	1	1		1	1
51			1	1	1
52	1		1	1	1
54		1	1	1	1
55	1	1	1	1	1

